8/13 Oktober/November 26. Jahrgang www.autocad-magazin.de ISSN-0934-1749 14,80 Euro sFr 29,60

AUTOCAD & Inventor MAGAZIN

Konstruktion | Mechanik | Anlagenbau | Architektur | Bau | GIS | Infrastruktur
Software | Hardware | Dienstleistung | Werkstoffe | Komponenten

Eine Publikation der
WIN-Verlag GmbH & Co. KG

GAIN im Einsatz bei Furrer+Frey

Produktdaten intelligent verwalten

TOOL-CD: mit Top-Tools, LISP- und .NET-Programmen sowie Demoversionen für AutoCAD und Inventor

Bild: Autodesk/Stadt Bamberg

PRAXIS

- Tipps & Tricks für AutoCAD- und Inventor-Anwender Seite 18+62
- Simulation: Leichtbau in der Automobilentwicklung Seite 69

MECHANIK

- SPEZIAL: Konstruktionsbauteile für den Maschinenbau Seite 26-33
- Neue CAM-Anwendungen zur EMO 2013 Seite 65

HARDWARE

- Marktübersicht: 11 Tintenstrahl-Großformatdrucker Seite 56
- Marktübersicht: 11 Tintenstrahl-Großformatdrucker Seite 56

AUTODESK **UNIVERSITY**
GERMANY 2013

Learn.
Connect.
Explore.

Mittwoch, 27. November 2013, Darmstadt

Die Autodesk University (AU) ist ein erstklassiges Bildungs- und Networkingevent für tausende hochmotivierte Nutzer von Autodesk-Produkten.

Die Teilnehmer der AU nehmen fundierte Kenntnisse für die Steigerung von Produktivität und Umsatz für ihr Unternehmen mit, knüpfen nachhaltige und dauerhafte Geschäftsverbindungen mit anderen Teilnehmern und lernen neue und individuelle Wege kennen, ihre eigene Karriere zu fördern.

Egal was Sie gerade planen: Gebäude, Maschinen, Autos, Straßen, Fabriken oder das neuste Computer Spiel. In den Vorträgen erhalten Sie wertvolle Anregungen und treffen Kollegen zum regen fachlichen Erfahrungsaustausch.

Die Autodesk University sollten Sie nicht versäumen!

Melden Sie sich jetzt an!

www.autodesk-university.de

Jetzt einen Blick in die Agenda werfen und anmelden unter:

www.autodesk-university.de

AUTODESK®

Liebe Leser,

Konstrukteure haben es in ihrem Arbeitsalltag nicht einfach. Unzählige Tätigkeiten abseits ihrer eigentlichen Kernaufgaben blockieren häufig ihr Tagesgeschäft. So kommt es öfter vor, dass beispielsweise die Marketing-Abteilung eine 3D-Visualisierung eines Bauteils oder einer Baugruppe für den Produktkatalog oder die Unternehmens-Homepage benötigt. Oder aber der Vertriebskollege möchte für ein Angebot eine spezielle Baugruppe – und das auch noch in kurzer Zeit. Was liegt also näher, diese Daten selbst vom Vertrieb oder dem Marketing erzeugen zu lassen und damit die Konstruktionsabteilung spürbar zu entlasten?

Die Zauberformel dafür heißt Produktkonfiguration. Ein Produktkonfigurator generiert hier die CAD-Daten. Aufgaben, die ein Konstrukteur bisher manuell durchführen musste, lassen sich per Produktkonfigurator über die regelbasierte Konstruktion automatisieren. Diese CAD-Automation gehorcht einem Regelwerk, das sich beispielsweise über die Funktionen des in Inventor integrierten Werkzeugs iLogic erzeugen lässt. Damit kann man sämtliche Konstruktionsregeln definieren. Ist der Produktkonfigurator einmal vollständig eingerichtet, lässt sich darüber ein hoher Prozentsatz der Angebote quasi „per Mausklick" generieren.

Dass Produktkonfiguration und regelbasierte Konstruktion keine Zukunftsmusik sind, zeigen die Anwenderberichte in dieser Ausgabe. Auf den Seiten 24 und 25 lesen Sie beispielsweise, wie die TLT-Turbo GmbH, einer der Weltmarktführer für technologiegetriebene industrielle Ventilatoren, ihre unzähligen Variationsmöglichkeiten heutzutage erfolgreich mit der Variantensoftware customX automatisiert.
Ein weiteres Beispiel beschreibt, wie die Firma noblesse mit einem Türkonfigurator auf Basis der Autodesk-Lösung iLogic den Aufwand in der Auftragsbearbeitung um mehr als 90 Prozent reduzieren konnte und damit auch Fehlerquellen eliminiert hat.

All diese Beispiele zeigen, dass sich der Aufwand für die Programmierung eines Produktkonfigurators meist in annehmbarer Zeit amortisiert und die Unternehmen nachhaltig davon profitieren.

Rainer Trummer, Chefredakteur
rt@win-verlag.de

Brilliant Xtended scanning in full sunlight
Erweitern Sie den Horizont!
Mit extremer Reichweite bis zu mehreren Hundert Metern, brillanten Scanergebnissen sogar im vollen Sonnenlicht, sicherster Laserklasse und integriertem GPS. Wir präsentieren Ihnen den kleinsten, leichtesten und leistungsstärksten Laserscanner für Indoor und Outdoor Messungen.
Der neue FARO Laser Scanner Focus3D X 330.
Überzeugen Sie sich selbst und vereinbaren Sie noch heute eine Live-Demo!
www.faro.com/focus oder 00 800 3276 7253
FARO

SZENE

6 **Austausch über Branchen hinweg**
Chris Douglass, Autodesk, über die Autodesk University 2013

8 **News & Neue Produkte**
Neues aus der Branche

ARCHITEKTUR & BAUWESEN

11 **Eine neue Art der Baukultur**
Prof. Dr. Uwe Rickers, HTWG Konstanz, über Trends in BIM und 5D

14 **Bestandsbauten effizient erfassen**
3D-Laserscanner vereinfachen die Arbeit von Architekten

MECHANIK

24 **Schnell wie der Wind**
Variantensoftware customX bei TLT-Turbo

26 **Automatisiert bis in den Vertrieb**
HELiCON: Konfiguration für Produkte und Prozesse

28 **Produktvarianten auf Knopfdruck**
Kunden und Vertrieb erzeugen Baugruppen und Zeichnungen selbst

SPEZIAL: VERBINDUNGSTECHNIK

30 **Was Brücken verbindet**
Fügeverfahren Tox Vario-Punkt

32 **Eine lösbar unlösbare Aufgabe**
Für jeden Zweck die optimale Verbindung

34 **Geschraubte Prognosen**
Individuelle Verbindungsauslegung

36 **Goldstandard oder Nischenprodukt?**
Gewichtsreduzierung im Automobilbau

38 **Aktuelles aus der Verbindungstechnik**
Verfahren, Lösungen, Trends

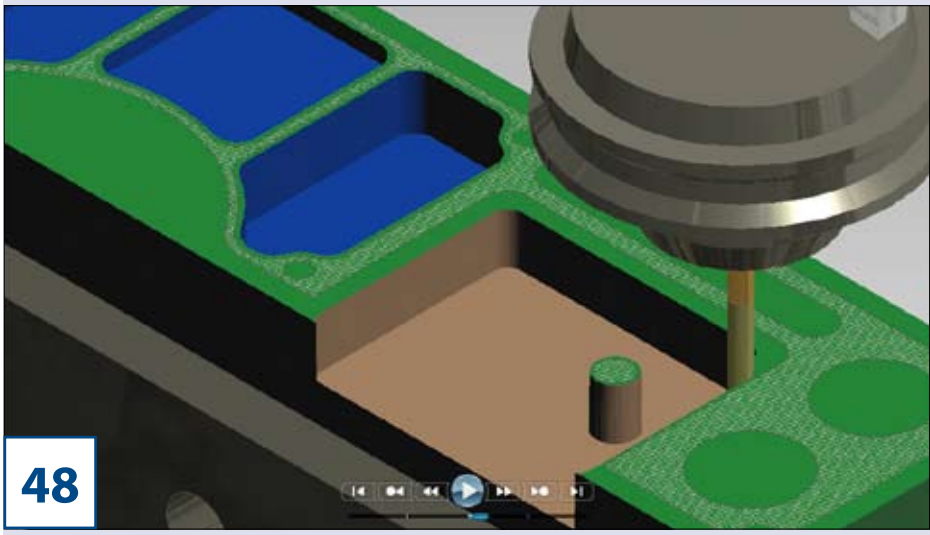
40 **Haftungsgemeinschaft**
Strukturklebstoffe im Überblick

43 **Gewicht sparen, Spannung ausgleichen**
Schnelle und sichere Magnetverklebung

44 **Hoch hinaus**
Komplizierte Schweißbaugruppen für Hochregallager

46 **Fortschritt auf neuer Stufe**
Meiser reduziert Schweißzeiten mit forceArc

ARCHITEKTUR & BAUWESEN: Die wichtigste Grundlage für Sanierungs- und Revitalisierungsmaßnahmen sind verlässliche und aktuelle Bestandspläne. Fehlen diese, fällt für Architekten und Ingenieure in der Regel viel Basisarbeit an, bevor sie mit der eigentlichen Planung beginnen können. Hier kann die Bestandserfassung in 3D hervorragende Unterstützung leisten. Einfache Längen-, Flächen- und Volumenberechnungen bis hin zur dreidimensionalen Navigation im virtuellen Gebäude sind schnell und zuverlässig machbar.



SOFTWARE: Nach einer zweimonatigen öffentlichen Betaphase hat Autodesk Inventor HSM Express auf den Markt gebracht, eine neue integrierte CAM-Lösung für Inventor. Vor einem Jahr gab das Softwareunternehmen bekannt, zusammen mit HSMWorks, einem Entwickler von integrierten CAM-Lösungen für SolidWorks-Software, in den CAM-Markt einzusteigen. Wie der Anwender von der Integration profitiert und was Autodesk mit der Software vorhat, erklärt Anthony Graves, CAM Product Expert bei Autodesk.

PRAXIS

16 **Tipps und Tricks**
Die AutoCAD-Expertenrunde

20 **Einfach ohne Umwege**
ACM-INSERTIMAGEASOLE.DLL

20 **Nicht wählbar?**
NOTSELECTABLE.LSP

21 **Vom Bogen zum Kreis**
ACM-BOGENERGAENZEN.LSP

21 **Limitierte Edition**
ACMLIMIT.LSP

22 **Wink mit dem Zaunpfahl**
LATTENZAUN.LSP

22 **Links drehen und kippen**
KSP_MOL_DK_DL.LSP

23 **Auf dem richtigen Weg**
IPFAD.LSP

23 **Dateiwächter**
DATEIWAECHTER.LSP

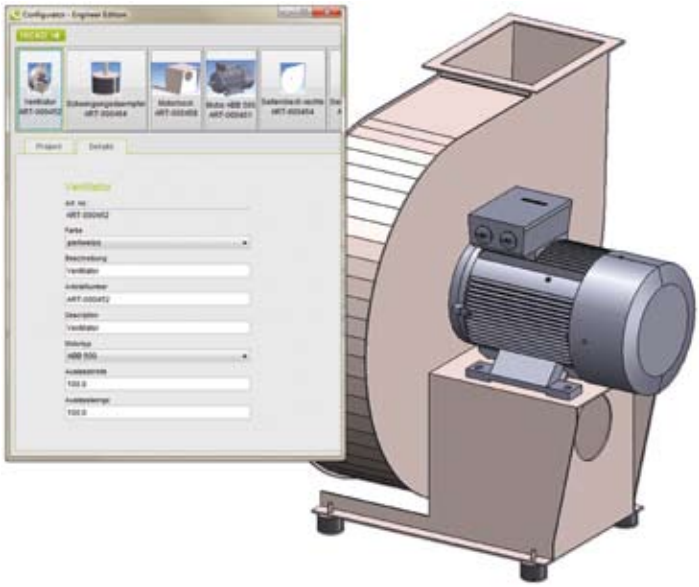


Bild: ISD Group

24

MECHANIK: Die Komplexität moderner Produkte nimmt in allen Industriebranchen ständig zu und ist heute von entscheidender Bedeutung für den Erfolg bei Produktinnovationen. Durch eine erhöhte Anzahl von Produktvarianten lassen sich zusätzliche Kundenwünsche erfüllen, neue Marktsegmente bedienen und weitere Kundenkreise erschließen. Dies trägt letztlich zur Umsatzsteigerung eines Unternehmens bei. Demgegenüber steht jedoch eine kostensteigernde Wirkung der Variantenvielfalt. Innovative Tools wie Produktkonfiguratoren schaffen hier Abhilfe.

Bild: Canon

60

INVENTOR MAGAZIN: Intelligenter PDM-Workflow bei Furrer+Frey: Es ist allseits bekannt, dass man in einem aufgeräumten, strukturierten Büro, Aktenschrank oder Supply-Regal schneller findet, was man sucht. Doch wie sieht das in der digitalen Welt aus? Wie können Daten schnell abrufbereit sein und sorgfältig archiviert werden? Die Lösung heißt Product Data Management (PDM) und steht für systematische Dokumentenverwaltung mit hinterlegten Prozessen, Lebenslauf und Archivierung.

Bild: Furrer+Frey

Bild: Autodesk

Inventor MAGAZIN

60 Märkte und Produkte
Neues rund um Inventor

62 Vom Angebot zur Fertigung in einem Schritt
Türkonfigurator auf Basis der Autodesk-Lösung iLogic

64 Schneller auf dem Holzweg Woodwork for Inventor:
3D-Komplettlösung für die Möbel- und Holzindustrie

66 Übersicht und Ordnung
Intelligenter PDM-Workflow bei Furrer+Frey

68 Spritzgießen deluxe
Werkzeugtechnik für verzugsfreie, komplexe Bauteile

70 Kontrolliert nach oben
Drehgeber für Aufzugtechnik, Hubbühnen und Co.

72 Freiheit in Entwicklung
Visualisierte 3D-CAD-Anwendungen aus dem Rechenzentrum

74 Schirmherrschaft
4K-Displays für CAD-Anwendungen: Sebastian in het Panhuis, Asus, im Gespräch

SOFTWARE

48 Trend zur Integration
Anthony Graves, Autodesk, über Autodesk Inventor HSM Express und den CAM-Markt

50 Wie das Modell zur Maschine kommt
Mit hyperMILL direkt in die Fertigung

HARDWARE

51 Die Kraft aus dem Handgepäck
Mobile Hardware: Experten im Gespräch

56 Leinen los
3Dconnexion präsentiert die SpaceMouse Wireless

57 Das Ölfeld wird zum Rechenzentrum
Speichermodul für mobile Workstations

58 Nicht eben einfach
Präzise Visualisierung auf gekrümmten Projektionsflächen

SERVICE

75 Einkaufsführer

80 Applikationsverzeichnis

82 Schulungsanbieter

RUBRIKEN

3 Editorial

19 Tool-CD mit LISP-Programmen und Demoversionen

83 Impressum

83 Vorschau

Für Abonnenten: AUTOCAD-Magazin-Tool-CD mit LISP-Programmen und Top-Tools für AutoCAD und Inventor sowie einigen Demo-Versionen verschiedener Applikationshersteller.

Redaktionell erwähnte Firmen in dieser Ausgabe:

3Dconnexion S. 56, 3M S. 38, AMD S. 8, Apator S. A. S. 30, 31; APS S. 64, 65; Asus S. 74, Autodesk S. 6, 7, 8, 48, 49, 60; Bauer Technologies S. 60, Baumer S. 70, Böllhoff Gruppe S. 39, Bossard Gruppe S. 32, Bullman S. 55, Cadfem S. 12, Carl Cloos S. 44, Celos Computer S. 64, 65; customX S. 24, 25; Dell S. 51, Delo S. 43, EJOT S. 34, 35; Eplan S. 60, Epson S. 8, EWM S. 46, 47; Faro S. 14, 15; Formitas S. 10, Fujitsu S. 52, Funke Wärmeaustauscher S. 28, 29; Furrer+Frey S. 66, 67; Fusion IO S. 57, GAIN S. 66, 67; Gebhardt Fördertechnik S. 28, 29; Gebr. Schmidt S. 26, 27; Henkel S. 38, Hewlett-Packard S. 8, Hofmann S. 68, 69; HTWG Konstanz S. 12-14, ISD Group S. 26, 27; HIRO LIFT S. 28, 29; Kermi S. 28, 29; Kisssoft S. 61, Kistler S. 39, KVT Fastening S. 32, Mann Datentechnik S. 62, 63; Maplesoft S. 61, Meiser Gruppe S. 46, 47, Mensch und Maschine S. 24, 25, Noblesse S. 62, 63; Nvidia S. 58, 59, 72, 73; Oliver Wyman S. 36, Otto Ganter S. 38, Panasonic S. 60, Procad S. 60, Rolf Huwer Consulting S. 54, Rombus 72, 73; Rowenta S. 68, 69; RTT S. 60, Schmitt + Sohn S. 28, 29; Siemens Industry Automation S. 61, Simpatec S. 68, 69; Sinusverteiler S. 28, 29; SSI Schäfer S. 44, Teckentrup und Zarges S. 28, 29; TLT-Turbo S. 24, 25; TOX Pressotechnik S. 30

Austausch über Branchen hinweg

Nach dem Erfolg der Anwenderkonferenz im vergangenen Jahr veranstaltet der Softwarehersteller Autodesk am 27. November 2013 zum zweiten Mal die Autodesk University Deutschland. Es werden wieder zahlreiche Kunden, Experten und Interessenten aus den Bereichen Architektur und Bauwesen, Mechanik und Maschinenbau sowie Media und Entertainment im Darmstädter Kongresszentrum „darmstadtium" erwartet.

Die umfangreiche Agenda der diesjährigen Autodesk University enthält über 50 Praxisvorträge von Fachexperten, in denen sich die Besucher über aktuelle Trends und die Entwicklung der Autodesk-Technologien informieren können. Die Auswahl ist interdisziplinär und vielfältig, sodass für jeden Teilnehmer etwas Interessantes dabei ist und es sich lohnt, einen Blick über den eigenen Tellerrand zu werfen. Für den Bereich Mechanik und Maschinenbau sind unter anderem Vorträge zu den Themen Simulation, CAM und Realtime-Visualisierung mit Showcase vorgesehen, wobei auch Kunden und Partner über ihre Erfahrungen sprechen. Zudem gibt es Informationen zur Factory Design Suite (FDS) und zu den Cloud-Lösungen von Autodesk. Auf die Teilnehmer aus dem Bereich Architektur, Bauwesen und Infrastruktur warten Themen wie Architekturvisualisierung, Mengen- und Kostenermittlung für den Straßen- und Tiefbau oder 3D-Laserscanning im industriellen Maßstab. Außerdem erfahren sie Neues zum Building Information Modeling (BIM) und zur Cloud. Im Bereich Media und Entertainment wird beispielsweise über neue Workflows für Film, Games und TV, Beauty Retusche mit Autodesk Smoke oder Shop Design informiert. Die sogenannten Hands On Trainings bieten den Teilnehmern der Autodesk University Deutschland außerdem die Möglichkeit, das neu erworbene Wissen gleich in der Praxis zu testen.

Chris Douglass, Director Manufacturing Territory Sales EMEA bei Autodesk.

Was die Besucher im Einzelnen erwartet und was die Autodesk University noch vorzuweisen hat, erzählt Chris Douglass, Director Manufacturing Territory Sales EMEA bei Autodesk, im Gespräch mit dem AUTOCAD Magazin.

AUTOCAD & Inventor Magazin: Mit der Autodesk University hat Autodesk letztes Jahr ein neues Veranstaltungsformat nach Deutschland gebracht. Wie ist die Veranstaltung von den Besuchern aufgenommen worden und welche Wünsche für Folgeveranstaltungen wurden besonders häufig geäußert?

Chris Douglass: Wir hatten letztes Jahr einen äußerst erfolgreichen Start. Gut 1.000 Teilnehmer konnten wir im „darmstadtium" begrüßen. Im Gegensatz zu den Vorgängerveranstaltungen für die einzelnen Branchen, etwa der BIM Conference oder dem Digital Prototyping Forum, richtete sich die Autodesk University Deutschland erstmalig an ein branchenübergreifendes Publikum. Dieses neue Format wurde bei den Teilnehmern durchweg positiv aufgenommen. Das bestätigte uns, wie wichtig der Gedankenaustausch und die Wissensvermittlung über Branchengrenzen hinaus sind.

AUTOCAD & Inventor Magazin: Auf welche Programm-Highlights kann sich der Besucher der Autodesk University 2013 freuen?

Chris Douglass: Auch dieses Jahr stehen der Austausch der Anwender untereinander, die Präsentation des Autodesk-Partnernetzwerks sowie die Vermittlung von praxisrelevantem Fachwissen im Mittelpunkt der Veranstaltung. In der umfangreichen Agenda finden sich über 50 Praxisvorträge von Fachexperten, nicht nur von Autodesk-Mitarbeitern, sondern auch von Kunden und Partnern. Die Themenauswahl ist interdisziplinär und vielfältig – empfehlenswert sind nicht nur die Vorträge zu aktuellen Trends und Entwicklungen bei Autodesk, sondern auch die fach- und anwendungsspezifischen Sessions. Hier ist bestimmt für jeden etwas dabei und auch ein Blick über den Tellerrand ist möglich und lohnenswert. Ein Highlight ist sicherlich auch der Keynote-Vortrag „Feel your Energy" von Stefan Rühle, der seit 25 Jahren einer der international gefragtesten Coaches und Personal Trainer ist. Rühle ist Experte für Private Coaching sowie Health Management und hat bereits mit Kinostars wie Kurt Russel, Goldie Hawn, Arnold Schwarzenegger oder Tom Hanks gearbeitet. Die sogenannten Hands on Trainings bieten den Teilnehmern außerdem die Möglichkeit, das neu erworbene Wissen gleich in die Praxis umzusetzen.

AUTOCAD & Inventor Magazin: Welche Zielgruppe sprechen Sie mit der Autodesk University an?

Chris Douglass: Auch die Veranstaltung richtet sich an Anwender, Entscheider

und Partner aus den Bereichen Mechanik und Maschinenbau, Architektur und Bau sowie digitale Medien und Entertainment – also aus allen Kernmärkten von Autodesk.

AUTOCAD & Inventor Magazin: Was verbirgt sich hinter den drei Industrie Lounges?

Chris Douglass: Hier stehen Fachexperten den Teilnehmern Rede und Antwort und geben praxisnahe Tipps. Am Treffpunkt für Architekten, Planer und Ingenieure erfahren Interessierte beispielsweise, wie man mit Building Information Modeling schneller und besser konstruieren, Arbeitsabläufe bei Bau- und Infrastrukturprojekten souverän abdecken und die Rechenpower der Cloud-Lösungen von Autodesk 360 nutzen kann, um Rendering- und Simulationsaufgaben quasi nebenbei zu erledigen. Der Treffpunkt für Konstrukteure, Entwickler und Maschinenbauer bietet Ingenieuren und Entwicklern aus Mechanik und Maschinenbau, Werkzeug- und Formenbau, Elektrotechnik, Mechatronik und Fabrikplanung Gelegenheit, sich aus erster Hand über die Autodesk-Lösungen zur digitalen Produktentwicklung zu informieren. 3D-Artists, CG-Artists, Game Designer sowie Game Developer, Visual Effect Artists und Supervisor erhalten am M&E-Treffpunkt wertvolle Tipps und Tricks von Experten rund um die Autodesk-Lösungen für Media und Entertainment, die sich zu einer homogenen Gesamtlösung verbinden und durchgängige Workflows in den Bereichen Film, Games, TV und Digital Media ermöglichen.

AUTOCAD & Inventor Magazin: Welche Rolle spielen auf der Autodesk University Partner aus den Bereichen Vertrieb, Software-Entwicklung und Hardware?

Chris Douglass: Unsere Partner tragen einen wichtigen Teil zum Gelingen der Autodesk University Deutschland bei. Viele von ihnen präsentieren sich auch schon im Vorfeld auf der Veranstaltungswebseite (www.autodesk-university.de). Außerdem dürfen wir bis dato über 20 Partner in unserer Applikations-Lounge begrüßen. Dort können sich die Besucher mit Autodesk-Partnern wie Mensch und Maschine, CADS Support GmbH oder keytech austauschen und deren neueste Anwendungen kennenlernen.

AUTOCAD & Inventor Magazin: Herr Douglass, vielen Dank für das Gespräch. ■

Das Interview führten Rainer Trummer und Andreas Müller.

info: Autodesk University

- **Wann?** 27. November 2013, 8.30 Uhr bis 18 Uhr
- **Wo?** darmstadtium, Schlossgraben 1, 64283 Darmstadt
- **Preis:** 100 Euro zzgl. MwSt.
- **Veranstaltungswebseite:** www.autodesk-university.de

AUTODESK UNIVERSITY GERMANY 2013

Veranstaltungskalender

Firma	PLZ	Adresse	Schwerpunkt	Termine
N+P	01139 08393 90763	**N+P Informationssysteme GmbH** Meerane | Dresden | Nürnberg An der Hohen Straße 1 08393 Meerane Tel.: +49 3764 4000-0 E-Mail: nupis@nupis.de Internet: www.nupis.de	**Symposium „Bau Innovativ 2013" | N+P in der Fachausstellung:** Präsentation der 3D-CAD-Lösung Autodesk® Revit und der eigenen CAFM-Lösung SPARTACUS Facility Management®. **Autodesk University Germany 2013 | N+P-Vorträge:** > Einführung eines durchgängigen Prozesses von der Projektierung bis zur Fertigung mit automatisierter Datenübertragung zwischen ERP- und CAD-System > Das Gesamtkonzept Planen, Bauen und Betreiben von Gebäuden (BIM) – Ein Blick in die Praxis	**14. November 2013, Fürstenfeldbruck** **27. November 2013, Darmstadt** **Info und Anmeldung unter www.nupis.de**
sps ipc drives Nürnberg, 26.–28.11.2013	70178	**Mesago Messemanagement GmbH** Rotebühlstr. 83-85 70178 Stuttgart Tel. +49 711 61946-828 Fax +49 711 61946-92 sps@mesago.com www.mesago.de/sps/besucher	**SPS IPC DRIVES – Führende Fachmesse der elektrischen Automatisierung** Die SPS IPC zeigt die gesamte Vielfalt der elektrischen Automati-sierung von einzelnen Komponenten bis hin zu kompletten Systemlösungen. 1.500 nationale und internationale Aussteller aller Unternehmensgrößen präsentieren ihre neuesten Produkte und Lösungen, Innovationen und Trends. Parallel zur Messe fin-det der größte anwenderorientierte deutschsprachige Kongress zur Automatisierungstechnik statt. Die Besucher haben die Möglichkeit, ihr Wissen im Austausch mit Experten zu erweitern.	**26. – 28.11.2013** **25. – 27.11.2014** **Answers for automation!**
IC-BILDUNGSHAUS	73037	**IC-BILDUNGSHAUS** Steinbeisstr. 11 73037 Göppingen-Stauferpark Tel. 07161/628050 Fax 07161/628059 E-Mail: info@ic-bildungshaus.de Internet: www.ic-bildungshaus.de	**Autodesk Europa User Zertifizierungstag am 15. Nov. 2013** Nach den großen Erfolgen in den vergangenen Jahren veranstalten wir gemeinsam mit der Autodesk auch in diesem Jahr unseren Tag der offenen Tür. Sie haben auch diesmal wieder die Gelegenheit, eine Autodesk User Zertifizierungsprüfung für AutoCAD, Inventor, Revit Architecture abzulegen. Ferner können Sie sich ausführlich über das Thema 3D Druck informieren und verschiedene 3D Drucker in der Praxis bei uns sehen. Jeder Teilnehmer erhält ein Teil aus dem 3D Drucker kostenfrei zum mitnehmen.	**15. November 2013**

Neue Produkte & News

Rätsel gelöst

Das Kreuzworträtsel in unserer Jubiläumsausgabe hat viele Leser zur Teilnahme animiert. Das richtige Lösungswort heißt VOLUMENMODELLIERUNG. Aber wie das eben so ist, gewinnen können nicht alle. Unsere Redaktionsfee hat folgende Gewinner ermittelt:

Nach Bremen geht die **AMD FirePro W7000**.

Auf dem Weg nach Essen: der **Epson WorkForce Pro WP-M4525 DNF**.

Die **SWISSGEAR Laptoptasche** macht mobiles Arbeiten zur Freude.

Preis	Gewinner
AMD FirePro W7000	Detlef Sager, Bremen
AMD FirePro W5000	Wolfgang Schwager, Heilbronn
NVIDIA Quadro K2000	Dr.-Ing. Hans Hensgen, Glienicke
PNY Quadro K600	Bianka Dreßler, Crimmitschau
PNY Prevail SSD 240 GByte	Karl Brühne, Aachen
3Dconnexion SpaceMouse Pro	Gabi Bigler, Muri bei Bern (CH)
SpaceControl SpaceController	Mathieu Hell, Hellenthal
SWISSGEAR Laptoptasche von Autodesk	Christof Pohle, Laax (CH)
SWISSGEAR Laptoptasche von Autodesk	Ulrich Neumann, Hamburg
SWISSGEAR Laptoptasche von Autodesk	Thomas Möbius, Salzkotten
SWISSGEAR Laptoptasche von Autodesk	Gudrun Haß, Berlin
SWISSGEAR Laptoptasche von Autodesk	Herberth Medina, Lohfelden
Epson WorkForce Pro WP-M4525 DNF	Manfred Bay, Essen
AutoCAD LT 2014 von Autodesk	Verena Rapp, Ostfildern

Wir gratulieren herzlich und wünschen den Gewinnern viel Spaß mit den Produkten!

Edgecam macht Camtech zum Master Reseller

Das Softwarehaus Vero mit der CAD/CAM-Software Edgecam hat Camtech mit Sitz in Remscheid zum Master Reseller für Deutschland ernannt. Walter Wade, International Account Manager bei Edgecam, begründet diese Statusänderung mit den Investitionen in den deutschen Markt. Der Reseller beschäftigt mit seinen Unterhändlern 18 Applikationsingenieure, die deutschlandweit Edgecam-Kunden unterstützen.

Camtech hat kürzlich eine Geschäftsstelle in der Nähe von Stuttgart eröffnet und mehrere neue Mitarbeiter eingestellt. Frits Peutz, bisher Spezialist für anwenderspezifische Anpassungen bei Edgecam, hat sich ebenfalls dem Camtech-Team angeschlossen. Ulrich Rienks, geschäftsführender Gesellschafter von Camtech, sagte:„Wir sind seit mehreren Jahren Edgecams erfolgreichster Reseller weltweit. Aber mit den steigenden Verkaufszahlen in den anderen Wachstumsmärkten haben wir ganz schön Konkurrenz bekommen. Um die Nummer eins zu bleiben, investieren wir weiter."

Großformatdrucker für mobiles Arbeiten

HP kündigt den HP Designjet T2500 eMultifunktionsdrucker (eMFP) an. Das kompakte Gerät zum Scannen, Drucken und Kopieren von Dokumenten und Plänen bis DIN A0 wurde speziell nach den ergonomischen Anforderungen der Kunden konzipiert. Der HP Designjet T2500 eMultifunktionsdrucker erleichtert und beschleunigt die Zusammenarbeit von Teams in unterschiedlichen Standorten. Für Unternehmen in der AEC-Branche sowie bei Geoinformationssystemen, Behörden und Unternehmenskunden zählt das Scannen von großformatigen, farbigen Dokumenten zu den effektivsten Methoden, um Änderungen zu vermitteln und zu überprüfen.

Der **HP Designjet T2500 eMultifunktionsdrucker** weist Funktionalitäten wie ein integriertes Ausgabefach und zwei von vorne zu beladende Rollen mit intelligentem Rollenwechsel auf.

Der Prozess gestaltet sich jedoch zeitaufwändig und komplex und wird in vielen Unternehmen noch auf separaten Einzelgeräten ausgeführt. Nun kann auch mit dem Großformatdrucker gescannt werden. Der HP Designjet T2500 eMultifunktionsdrucker verfügt über einen integrierten Scanner, der das Einlesen und Versenden von Entwürfen an Teamkollegen sowie die Integration von handschriftlichen Änderungen ganz einfach macht. Die großformatigen Pläne können als Ganzes eingescannt und bei Bedarf direkt in der Entwurfsdatei aktualisiert werden. So werden Korrekturschleifen zwischen Kunde und Dienstleister vereinfacht. Das neue HP-Modell ermöglicht darüber hinaus das Arbeiten in Echtzeit und hilft kreativen Teams dabei, Projekte schneller voranzutreiben. Zusätzlich überzeugt das ergonomische Design des Druckers: Der HP Designjet T2500 eMultifunktionsdrucker weist Funktionalitäten wie ein integriertes Ausgabefach und zwei von vorne zu beladende Rollen mit intelligentem Rollenwechsel auf. Über den Touchscreen können die Medienrollen und der Druckstatus zusätzlich überwacht werden.

KOLLABORIEREN SIE VOM BETT AUS

...ODER BEI DER ARBEIT.

Manchmal hat man die besten Ideen außerhalb des Büros. Bluebeam Studio™, das in Bluebeam® Revu® enthalten ist, gibt Ihnen die Möglichkeit, eine unbegrenzte Anzahl von PDFs oder alle anderen Dateitypen kostenlos in der Cloud zu speichern, darauf zuzugreifen und zu bearbeiten. Verwenden Sie Studio-Projekte unterwegs und checken Sie Dateien zur Bearbeitung aus, ganz gleich ob Sie eine Internetverbindung haben. Oder starten Sie eine Studio-Sitzung mit Projektpartnern weltweit und arbeiten Sie in Echtzeit oder zu jeder anderen Zeit zusammen und tauschen Sie PDF-Kommentare und Anmerkungen aus.

Alles ist möglich.
www.bluebeam.de/indercloud

bluebeam®
NO LIMITS™

© Copyright 2013 Bluebeam Software, Inc.

TGA-Software in der Cloud

C.A.T.S. Software GmbH ist seit 1989 in der Entwicklung und im Vertrieb professioneller TGA-Softwarelösungen auf Basis von AutoCAD international tätig. Über 3.000 Anwender arbeiten täglich mit C.A.T.S. Software, die den Fokus auf CAD und integrierte technische Berechnungen legt.

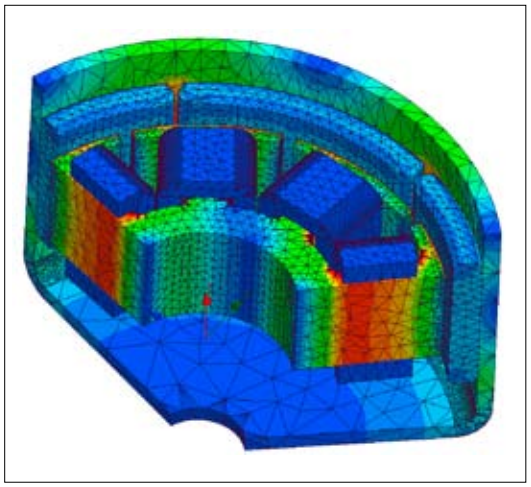
Mit der neuen Version 2014.1 hat die C.A.T.S. Software GmbH ihr Lizenzsystem auf ein eigenes Cloud-basierendes System umgestellt. Auf Grundlage dieses neuen Systems bietet die C.A.T.S. Software GmbH nun ihre Software auch als Service an (SaaS), ein Softwarekauf ist nun nicht mehr nötig. Der Kunde oder Interessent kann die komplette C.A.T.S. Software downloaden, installieren und ein Servicekonto beantragen. Jedes beliebige Softwaremodul der TGA lässt sich nun nutzen, wann immer der Kunde möchte.

Dieser Service ist in der Branche neu und einmalig. Der Geschäftsführer der Firma C.A.T.S. Software GmbH, Andreas Schwab, ist überzeugt, dass das alte System des Softwarekaufs in den nächsten Jahren von diesem neuen SaaS-System abgelöst werden wird. Der Kunde hat keinerlei Investitionskosten, es steht ihm das komplette C.A.T.S.-Softwareangebot zur Verfügung und er zahlt stündlich und nur für die Zeit der Nutzung. Die Leistungen werden derzeit monatlich mit 2 Euro/Stunde und 50 Euro/User/Monat angeboten, der technische Support und die Softwarewartung sind inklusive.

CADFEM: Simulation auf der SPS IPC Drives

„Simulation zum Anfassen" präsentiert das auf numerische Berechnungen spezialisierte Systemhaus CADFEM vom 26. bis 28. November 2013 auf der Messe SPS IPC Drives (Halle 11, Stand 511) in Nürnberg. An drei Übungsplätzen können interessierte Messebesucher unter Anleitung erste praktische Erfahrungen mit der ANSYS-Software bei der numerischen Berechnung im Bereich der Antriebs- und Automatisierungstechnik sammeln.

An den Übungsplätzen werden vier Anwendungsfelder berücksichtigt: die Vibration elektrischer Maschinen, Kühlung leistungselektronischer Komponenten, Effizienz rotierender elektrischer Maschinen und EMV leistungselektronischer Komponenten. Anhand von vorbereiteten Modellen kann der Messebesucher beispielsweise selbst untersuchen, welchen Einfluss die Einbausituation elektrischer Antriebe auf die magnetisch erregte Vibration (Akustik) bei verschiedenen Drehzahlen hat.



An drei Übungsplätzen können interessierte Messebesucher praktische Erfahrungen mit der **ANSYS-Software** sammeln.

Ebenso lässt sich der Drehmomentverlauf und mögliche Wirbelstromverluste von rotierenden Antrieben bei unterschiedlichen Drehzahlen analysieren. Im Bereich der Leistungselektronik können Bauteiltemperaturen untersucht und leitungsgebundene Störungen infolge parasitärer Effekte analysiert werden.

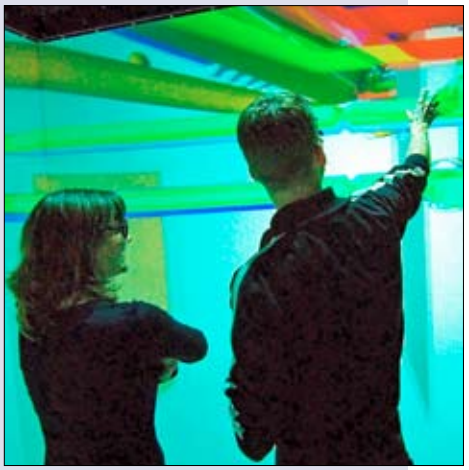
Nach der praktischen Übung stehen die Experten von CADFEM den „Test-Anwendern" und weiteren interessierten Messebesuchern für individuelle Beratungen bereit. Dabei werden die verschiedenen Aspekte des erfolgreichen Einsatzes numerischer Simulationen und deren Relevanz für das jeweilige Unternehmen ausgelotet. Aber auch der gezielte Know-how-Aufbau bei den Mitarbeitern und eine systematische Nutzung der Simulation für Produktverbesserungen und Innovationen findet Berücksichtigung.

Anmeldung: www.cadfem.de/sps2013

3D-Planung mit BIM bestmöglich nutzen

Die anspruchsvolle Einführungsphase der Methode zur optimierten Planung, Ausführung und Bewirtschaftung von Gebäuden Building Information Modeling (BIM) wird durch maßgeschneiderte Prozesse erheblich erleichtert. So nutzen Architekten die kreativen Möglichkeiten von Beginn an bestmöglich.

Die computerbasierte Methode Building Information Modeling (BIM) verbessert über durchgängig dreidimensionale, objektorientierte Planung die Kommunikation, Termintreue und Qualität bei komplexen Bauprojekten. Neue Arbeitsweisen bedeuten für viele Anwender aus Architektur, Bauingenieurwesen oder technischer Gebäudeausrüstung jedoch



Die computerbasierte Methode Building Information Modeling (BIM) verbessert über durchgängig dreidimensionale, objektorientierte Planung die Kommunikation, Termintreue und Qualität bei komplexen Bauprojekten. Foto: Jörg Stanzick

eine tiefgreifende Umstellung. formitas – auf das Bauwesen spezialisierter IT-Dienstleister aus Aachen – berät und begleitet Fachplaner bei der Einführung und Nutzung, damit sie das Potenzial von BIM von Beginn an voll ausschöpfen können.

„BIM bedeutet: Alle Projektbeteiligten arbeiten unternehmens- und gewerkeübergreifend an einem zentralen dreidimensionalen, objektorientierten Gebäudemodell", erläutert formitas-Geschäftsführer, Architekt und Diplom-Ingenieur Hagen Schmidt-Bleker. „In diesem Modell hat jedes reale Bauteil seine virtuelle Entsprechung. Diese Objekte sind mit nahezu beliebig vielen vernetzten Eigenschaften jederzeit aktuell verfügbar." Aus der Arbeit in einer zentralen Datenbank, der Vielzahl von Schnittstellen und dem Einsatz von CAD- und AVA-Programmen ergeben sich jedoch einige Herausforderungen.

Damit Architekten ihre Kernkompetenz – ihre Kreativität – einfacher und schneller mit BIM entfalten können, schneidert formitas bedarfsgerechte Prozesse und individuelle IT-Lösungen nach Maß. Den häufig komplexen Aufgaben im Bauwesen begegnet der Dienstleister mit interdisziplinären Teams aus Architekten, Ingenieuren und Informatikern.

Eine neue Art der Baukultur

Am 28. und 29. Oktober findet die zweite internationale Lake Constance 5D-Conference statt, die von der Hochschule Konstanz Technik Wirtschaft und Gestaltung (HTWG) am Bodensee veranstaltet wird. Die modellbasierte 5D-Prozessintegration bildet einen Schwerpunkt. Prof. Dr. Uwe Rickers, Professur Baubetrieb an der Hochschule Konstanz Technik Wirtschaft und Gestaltung (HTWG), erklärt im Gespräch mit dem AUTOCAD Magazin, wie 5D-Technologien die Baubranche voranbringen können.

AUTOCAD Magazin: Welche Prozesse und Technologien lassen sich unter dem Begriff „5D" zusammenfassen?

Prof. Dr. Uwe Rickers: Lassen Sie mich vor der inhaltlichen Beantwortung Ihrer Frage hierzu bitte wenige einleitende Worte vorausschicken. Trotz der scheinbaren Betriebsamkeit auf Baustellen ist leider festzustellen, dass die Bauindustrie weltweit im Vergleich der stationären Industrie, was ihre Produktivität betrifft, in den vergangenen 50 Jahren konstant zurückgefallen ist. Im Gegensatz zur stationären Industrie hat die Bauindustrie aber dem auf ihr lastenden Kostendruck viel weniger durch Innovationen, sondern durch fragwürdige Modelle der Reduzierung der Personalkosten zu entgegnen versucht. Diese für die gesamte Branche ruinöse Entwicklung ist auch eine der zentralen Ursachen für die oft zitierten Qualitätsmängel in der Baubranche. „5D" wird in der Bauindustrie der Ansatz genannt, das Product Lifecycle Management (PLM) der stationären Industrie auf den Baubereich zu übertragen. Das PLM verfolgt das Ziel, sämtliche Arbeitsprozesse und die zugehörigen Daten, die im Verlaufe des Lebenzyklus eines Produktes (Entwurf, Konstruktion, Produktion, Verschrottung) anfallen, zu verwalten und zu steuern. Hierzu notwendig sind die Standardisierung der Arbeitsabläufe sowie eine datenorientierte IT-Basis. In der stationären Industrie hat die Einführung des PLM nicht nur zu mehr Produktivität, sondern auch zu mehr Transparenz in den Arbeitsabläufen und zu Qualitätsverbesserungen in der Konstruktion und der Produktion beigetragen. Die für „5D" notwendige IT-Basis wird im Wesentlichen durch Building Information Modeling (BIM) geschaffen. Das BIM ist letztlich eine konsequente Weiterentwicklung der 3D-CAD-Zeichnung. Basierend auf einem objektorientierten Ansatz können sämtlichen Bauteilen spezifische Eigenschaften (Attribute) zugewiesen werden, zum Beispiel bei den Materialeigenschaften, Kosten, der Bauzeit, Nachhaltigkeit, usw. Auf Basis der BIM-Methodik lassen sich dann die unternehmens- oder projektspezifischen Arbeitsabläufe (Prozesse) über den gesamten Lebenszyklus des Bauwerks simulieren. So können dann letztlich in den Projektphasen Projektentwicklung, Planung, Ausschreibung und Vergabe, Arbeitsvorbereitung, Bau, Betrieb (Facility Management) und Rückbau zum Beispiel die zu erwartenden Kosten, Bauzeiten, Ökobilanzen, geometrischen Kollisionen von Bauteilen usw. modellbasiert ermittelt werden.

Prof. Dr. Uwe Rickers, HTWG Konstanz:

„Sämtliche Projektbeteiligte profitieren in der Form von der Technologie, dass sehr früh im Projekt prozessorientiert, also entsprechend der späteren Arbeitsabläufe, gedacht werden muss. Die 5D-Technologie bietet darüber hinaus die technischen Möglichkeiten, in allen Projektphasen mögliche Planungsalternativen schnell und vertiefend zu untersuchen."

AUTOCAD Magazin: In welcher Form profitieren die Baubeteiligten vom Einsatz dieser Technologie?

Prof. Dr. Uwe Rickers: Sämtliche Projektbeteiligte profitieren in der Form von der Technologie, dass sehr früh im Projekt prozessorientiert, also entsprechend der späteren Arbeitsabläufe, gedacht werden muss. Die 5D-Technologie bietet darüber hinaus die technischen Möglichkeiten, in allen Projektphasen mögliche Planungsalternativen schnell und vertiefend zu untersuchen. Die Projektbeteiligten können ihre Fachkompetenz effizient nutzen, das Projekt im Sinne des Bauherrn frühzeitig zu optimieren. So lassen sich spätere zeit- und kostenintensive Konflikte im Projekt vermeiden und eine verbesserte Projektkultur und Kundenzufriedenheit erreichen. Selbstverständlich kostet auch die notwendige Modellierung Zeit. Selbst wenn im Planungsprozess im Vergleich zur traditionellen Vorgehensweise keine Zeitersparnis zu verzeichnen wäre, so könnten zumindest deutlich mehr Alternativen vertieft untersucht werden als beim bisherigen Projektablauf. Hierdurch ist eine effektive Optimierung des Projekts möglich, was Kosten, Termine,

Qualität, Arbeitssicherheit, Nachhaltigkeit usw. angeht. Die Arbeitsenergie wird von den Projektbeteiligten damit konstruktiv in das Projekt eingebracht, die sonst häufig zu beobachtenden Konflikte und Schuldzuweisungen könnten deutlich verringert werden.

AUTOCAD Magazin: Können Sie uns hierfür ein Beispiel nennen?

Prof. Dr. Uwe Rickers: Als eine von vielen Anwendungsmöglichkeiten könnten zum Beispiel auf Basis einer definierten Geometrie verschiedene Fassadenvarianten (Holz, Aluminium oder Glas?) im Blick auf ihre Auswirkungen auf die Bau- und Betriebskosten, die Termine und die Ökobilanzierung eines Verwaltungsgebäudes modelliert und simuliert werden.

AUTOCAD Magazin: Wie spielen Building Information Modeling und 5D-Prozesse zusammen?

Prof. Dr. Uwe Rickers: Vereinfacht ausgedrückt stellt das sich im Projektverlauf immer weiter detaillierende BIM-Modell die Grundlage für die 5D-Simulationen der Projektbeteiligten dar. In der Praxis ist teilweise eine kritiklose „Modellgläubigkeit" zu beobachten, die Zweifel an den Ergebnissen von Computermodellen nicht zulässt. Tatsächlich stellt jedoch im Projekt die notwendige Bewertung, wie genau die Simulationsergebnisse in Abhängigkeit von dem aktuell vorhandenen Detaillierungsgrad des BIM-Modells sein können, eine nicht zu unterschätzende Ingenieuraufgabe dar. Oder umgekehrt muss kritisch geprüft werden, wie genau der Detaillierungsgrad des BIM-Modells sein muss, um geforderte Mindestgenauigkeiten bei den Simulationen einhalten zu können.

AUTOCAD Magazin: Was halten Sie in diesem Zusammenhang von offenen Datenformaten wie den IFC?

Prof. Dr. Uwe Rickers: Ohne ein standardisiertes Datenformat ist aus heutiger Sicht die BIM-Technologie nur wenig sinnvoll. Da industrieeigene Formate erhebliche, den Wettbewerb beschränkende Auswirkungen haben können, ist aus Anwendersicht sicherlich einem offenen Datenformat wie den IFC, der Vorzug zu geben.

AUTOCAD Magazin: Andererseits müssen ja nicht nur die Technologien zueinander passen, auch die Baubeteiligten sollten ja synchronisiert an demselben Modell zusammenarbeiten. Was bedeutet das für die Rolle der Architekten im Bauprozess?

Prof. Dr. Uwe Rickers: Der BIM-Ansatz ist grundsätzlich eine hervorragende Ausgangstechnologie für eine kooperative Zusammenarbeit der Projektbeteiligten. Neue Ansätze aus dem Projektmanagement, zum Beispiel Lean Management im Bauwesen, die eine enge und vertrauensvolle Kooperation von Bauherrschaft, Planern und Bauausführenden beinhalten, sind vorhanden und auf internationaler Ebene auch bereits bewährt. Sofern Architekten in Bauprojekten wesentliche Bauherrenaufgaben übernehmen wollen, sollten sie sich mit diesen neuen Organisationsmodellen ebenso offen auseinandersetzen wie mit der BIM-Technologie selbst. Mittelfristig besteht sonst die Perspektive, dass Architekten bei größeren Projekten rein die Rolle des Produkt-Designers übernehmen und weitgehend aus dem Projektmanagement verdrängt werden könnten.

Prof. Dr. Uwe Rickers, HTWG Konstanz:

„Im Gegensatz zur stationären Industrie hat die Bauindustrie aber dem auf ihr lastenden Kostendruck viel weniger durch Innovationen, sondern durch fragwürdige Modelle der Reduzierung der Personalkosten zu entgegnen versucht. Diese für die gesamte Branche ruinöse Entwicklung ist auch eine der zentralen Ursachen für die oft zitierten Qualitätsmängel in der Baubranche."

AUTOCAD Magazin: Wenn man BIM mit dem Product Lifecycle Management beispielsweise in der Autoindustrie vergleicht, dann waren dort die OEMs die treibenden Kräfte. Sie haben den Zulieferern einfach vorgeschrieben, welche Softwarelösungen eingesetzt und welche Prozesse eingeführt werden. Wie stellt sich das Ihrer Erfahrung nach in der Baubranche dar? Wer führt in einem 5D-Projekt die Regie?

Prof. Dr. Uwe Rickers: Wenn richtigerweise bereits zu Projektbeginn mit dem Aufbau des digitalen Projekts begonnen werden soll, fällt dem Projektbeteiligten, der weitgehend die Bauherrenaufgaben übernimmt, die zentrale Rolle des BIM-Managers zu. Im Falle von Bauherren mit eigener Projektmanagementkapazität könnten diese sicherlich die Rolle mit eigenen Spezialisten übernehmen. In allen anderen Fällen könnten die üblichen Bauherrenvertreter, nämlich Projektmanager, Projektsteuerer, Architekten bei Hochbauprojekten oder aber die Fachplaner im Tiefbaubereich die Aufgabe erfüllen. Sofern die Bauherrschaft keine koordinierende Funktionen übernimmt und das Projekt an General- oder Totalunternehmern vergibt, könnten diese im Rahmen ihrer Gesamthaftung für das Projekt auch das BIM-Management übernehmen. Spannend wird die Entwicklung dahingehend werden, ob sich gegebenenfalls aufgrund der komplexen Aufgabenstellung ein vollkommen neues Berufsbild an der Schnittstelle zwischen der Informatik und dem Bauwesen entwickeln wird, der BIM-Manager.

AUTOCAD Magazin: Inwieweit sind die 5D-Technologien schon Thema in den Studiengängen an der Hochschule Konstanz?

Prof. Dr. Uwe Rickers: Bereits im Grundstudium der Bachelor-Studiengänge des Bauingenieurwesens und des Wirtschaftsingenieurwesens Bau werden den Studierenden erste Grundlagen zum Thema BIM und 5D-Modellierung innerhalb der Lehrveranstaltung „Baubetrieb 1" im dritten Semester vermittelt. Im Hauptstudium der Vertiefungsrichtung Baubetrieb bieten wir seit dem Sommersemester 2012 die eigenständige Pflichtvorlesung „Bauinformatik 3 – Projektmanagement" an. Die Vorlesung geht über die Dauer eines Semesters und kann auch von Studierenden des Bauingenieurwesens mit anderem Vertiefungsschwerpunkt sowie des Wirtschaftsingenieurwesens Bau als Wahlpflichtvorlesung besucht werden. Nach dem objektorientierten 3D-CAD-Zeichnen mittels Autodesk Revit erlernen die Studierenden praxisnah anhand eines realen Projekts den Aufbau von BIM und die Grundlagen der 5D-Modellierung. Diese Lehrveranstaltung, die nach meinem Wissen

bislang noch einmalig in Deutschland ist und vom BIM-Produktmanager eines namhaften Softwareherstellers gehalten wird, findet großes Interesse bei unseren Studierenden und der Bauindustrie. Im Masterstudiengang des Bauingenieurwesens haben wir in diesem Jahr erstmalig im Rahmen der Vorlesung „Internationale Bauwirtschaft“ einen Schwerpunkt zur 5D-Methodik angeboten. Ab dem nächsten Jahr ist geplant, im Masterstudium daraus eine eigenständige 5D-Vorlesung zu entwickeln, die den Studierenden aller Vertiefungsrichtungen des Bauingenieurwesens sowie des Wirtschaftsingenieurwesens Bau offen steht. Hier ist der Lehrbeauftrage der Leiter der 5D-Abteilung eines namhaften deutschen Bauunternehmens. Seit dem 1. September 2013 unterstützt die Fakultät Bauingenieurwesen die BIM-Aktivitäten durch die Bereitstellung einer halben Personalstelle für das BIM-Labor. Hierdurch soll eine weitere Ausweitung der BIM-/5D-Methodik in der Lehre unterstützt werden.

AUTOCAD Magazin: Welche wichtigen Trends sehen Sie in den nächsten zwei bis drei Jahren auf die Baubranche zukommen?

Prof. Dr. Uwe Rickers: Die bekannten, schlecht laufenden Großprojekte in Deutschland haben dem Ruf der Baubranche erheblich geschadet. Der geerntete Spott bietet aber jetzt auch die große Chance für alle Beteiligten, darüber nachzudenken, selbstkritisch die bisherigen Defizite der Branche zu hinterfragen und den schon lange notwendigen Prozess der Erneuerung einzuleiten: Unscharfe Zielvorgaben zu Projektbeginn, fehlende Transparenz gegenüber der Öffentlichkeit und im Projekt, fehlende Kommunikation nach außen und innerhalb des Projekts sowie ein wenig ausgeprägtes Qualitätsbewusstsein sind zentrale Ursachen von unbefriedigenden Projektverläufen. Der oft genannte und zitierte Kosten- und Termindruck in der Baubranche wurden hier bewusst nicht genannt, denn diese herrschen in allen anderen Wirtschaftsbereichen ebenfalls vor. BIM und die 5D-Methodik sind keine alleinigen Heilsbringer für die Bauindustrie. Sie bieten aber den technologischen Hintergrund für eine kooperative, transparente und effiziente Projektabwicklung und damit für eine neue Art von Bau- und Projektkultur.

AUTOCAD Magazin: Wie lässt sich dies erreichen?

Prof. Dr. Uwe Rickers: Ich hoffe auf die Selbsterkenntnis und den Willen großer öffentlicher und privater Bauherren, sich weitere Blamagen ersparen zu wollen. Ich glaube fest daran, dass in den nächsten drei Jahren die durchgehende Digitalisierung von Großprojekten von den ersten Bauherren zwingend eingefordert werden wird. Es werden dann Zug um Zug die Leuchtturmprojekte durchgeführt werden, die den Nutzen der komplexen Technologie und der zugehörigen kooperativeren Zusammenarbeit der Projektbeteiligten in den zunehmend komplexen Bauprojekten nachweisen werden. Das ist der wesentliche Trend für die Baubranche, den ich mir erhoffe und für den es auch bereits erste Anzeichen gibt.

AUTOCAD Magazin: Herr Prof. Dr. Rickers, vielen Dank für das Gespräch. ■

Das Interview führte Andreas Müller.

Erfolg am Bau

Mit BIM-Lösungen für branchenübergreifende Projektteams

Erfolg mit BIM-Lösungen durch eine Leistungssteigerung bei der Erstellung koordinierter Entwürfe ebenso wie bei der Projektabwicklung und beim Gebäudebau.

Erfolgreicher Gebäudebau, wie z. B. THE HYDRO in Glasgow, Schottland, von Foster + Partners.

Erfolg durch Analyse, Simulation sowie kollaborative Arbeitsabläufe mithilfe Bentley's AECOsim Lösung und des Kollaborationsystems ProjectWise.

Bentley
Sustaining Infrastructure

www.bentley.com/Erfolg_am_Bau1

© 2013 Bentley Systems, Incorporated. Bentley, das B-Logo und ProjectWise sind entweder eingetragene oder nicht eingetragene Marken- bzw. Dienstleistungszeichen von Bentley Systems, Incorporated oder einer direkten oder indirekten hundertprozentigen Tochtergesellschaft. Andere Marken und Produktnamen sind Markenzeichen ihrer jeweiligen Eigentümer.

Bestandsbauten effizient erfassen

Bildrechte: laser-scanning-architecture.com

Panoramaansicht der Steinlein-Halle: In einem Scan erfassen innovative 3D-Laserscanner 360 Grad detailliert und in Farbe.

Die wichtigste Grundlage für Sanierungs- und Revitalisierungsmaßnahmen sind verlässliche Bestandspläne. Fehlen diese, fällt für Architekten und Ingenieure oft viel Basisarbeit an, bevor sie mit der eigentlichen Planung beginnen können. Hier hilft die Bestandserfassung in 3D. Einfache Längen-, Flächen- und Volumenberechnungen bis hin zur dreidimensionalen Navigation im virtuellen Gebäude sind schnell und zuverlässig machbar. **Von Iris Berghold**

Aktuelle 3D-Laserscanner, die deutlich leistungsstärker, leichter und kleiner sind als ihre Vorgänger, erschließen Architekten und Fachplanern neue Anwendungen. In einem Arbeitsgang werden die sichtbaren Strukturen der Bausubstanz erfasst. Für Fachplaner, wie beispielsweise TGA-Ingenieure, eignen sich die einmal gewonnenen Daten zur Planung ihrer Gewerke. Die Gefahr von Planungsfehlern aufgrund ungenauer oder unterschiedlicher Bestandsdaten ist damit weitestgehend ausgeschlossen.

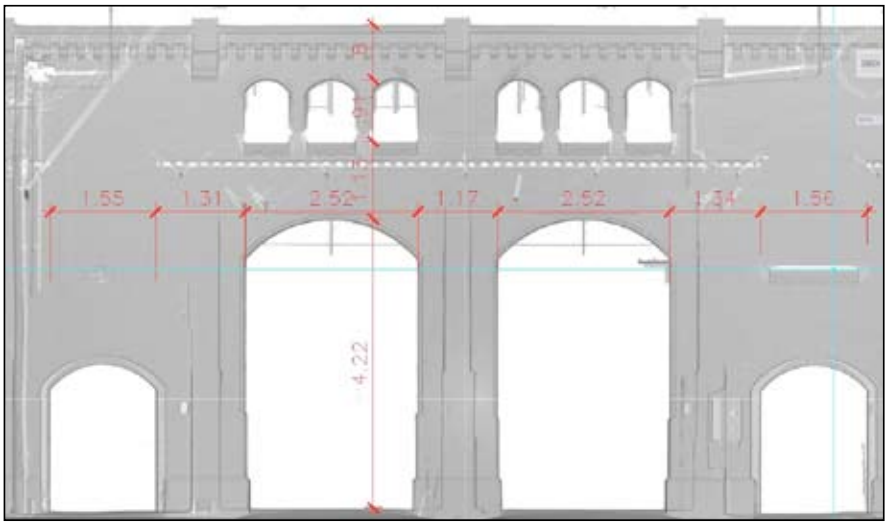
Datenerfassung mit Laserscanner

Während des Scans tastet der Laserstrahl Gebäude und Einbauten ab und erzeugt so bis zu einer Million 3D-Messpunkte pro Sekunde. Direkt im Anschluss liefert die Software des Laserscanners ein ganzheitliches und räumliches Abbild des Objekts als Punktewolke. Das Ergebnis ist maßgenau und geometrisch exakt. Mit äußerst geringen Maßabweichungen von lediglich 0,1 Prozent liegt es innerhalb der geforderten DIN-Toleranzen. „Neben ihrer hohen Effizienz machen Laserscanner Mehrfachmessungen am Objekt überflüssig“, erläutert Architekt Johannes Rechenbach, der seit Jahren Laserscans für eigene Projekte nutzt und mit seinem Büro laserscanning-architecture auch Dienstleistungsaufträge abwickelt. Rechenbach setzt diese Technik überwiegend zur Bestandsdokumentation ein. Er schätzt die einfache Handhabung seines 3D-Laserscanners von FARO: Das kompakte und wenige Kilogramm leichte Gerät lässt sich auf jede Baustelle mitnehmen. Vor Ort wird es auf einem Fotostativ montiert und ist anschließend sofort einsatzbereit. Auch bei komplexen Objekten genügt eine Person, um die 3D-Daten aufzuzeichnen. Die Bedienung ist über den integrierten Touchscreen sehr anwenderfreundlich und eine Fernbedienung per WLAN erlaubt den Einsatz des Laserscanners selbst an schwer zugänglichen Stellen.

Je nach gewünschter Detaillierung und zur Verfügung stehender Zeit lässt sich die Auflösung des Laserscans wie bei einer Digitalkamera einstellen. Um Zeitaufwand und Datenmenge zu reduzieren, können beispielsweise relevante Ausschnitte hochaufgelöst gescannt werden, während für die Planung nicht wesentliche Bereiche in geringerer Auflösung abgetastet werden. Ein 360-Grad-Scan dauert zwischen zwei und 15 Minuten.

Einsparpotenzial bis 65 Prozent

Für den Scan beispielsweise einer Industriehalle wählte Architekt Rechenbach eine mittlere Auflösung. Diese lieferte eine für die anstehenden Planungsarbeiten ausreichende Detailtiefe. Anschließend konnte die Punktewolke einfach in die Architektur-Software importiert und innerhalb der gewohnten CAD-Umgebung visualisiert werden. Denn gängige Softwarelösungen, etwa AutoCAD Architecture, Autodesk Revit Architecture, 3D-Studio Max Design oder Bentley´s Microstation, erlauben einen direkten Import der Scandaten. Die Erfahrung von Johannes Rechenbach zeigt je



Bestandserfassung bis ins Detail: Gesimse, Lisenen und Steinformate der Steinlein-Halle lassen sich auch im 2D-Abbild exakt vermessen.

Bildrechte: laser-scanning-architecture.com

nach Projekt ein Kosten-Einsparpotenzial von bis zu 65 Prozent gegenüber herkömmlichen Vermessungsmethoden. Architekten, die vorzugsweise im 2D-Modus arbeiten, können per Software auf einfache Weise an jeder beliebigen Stelle des Gebäudes aus den 3D-Scandaten verzerrungsfreie 2D-Abbilder generieren, hochaufgelöste Grundrisse, Schnitte und Ansichten erzeugen. Diese sind als jpg- oder tif-Dateien maßstabsgerecht in alle gängigen CAD-Programme importierbar. Der große Vorteil dabei ist, dass auch wenn das Projekt auf dem Monitor zweidimensional bearbeitet wird, alle dreidimensionalen Informationen erhalten bleiben. So können beispielsweise vom Büro aus zu einem späteren Zeitpunkt Volumen und räumliche Konstruktionsdetails berechnet werden.

Einfache CAD-Integration

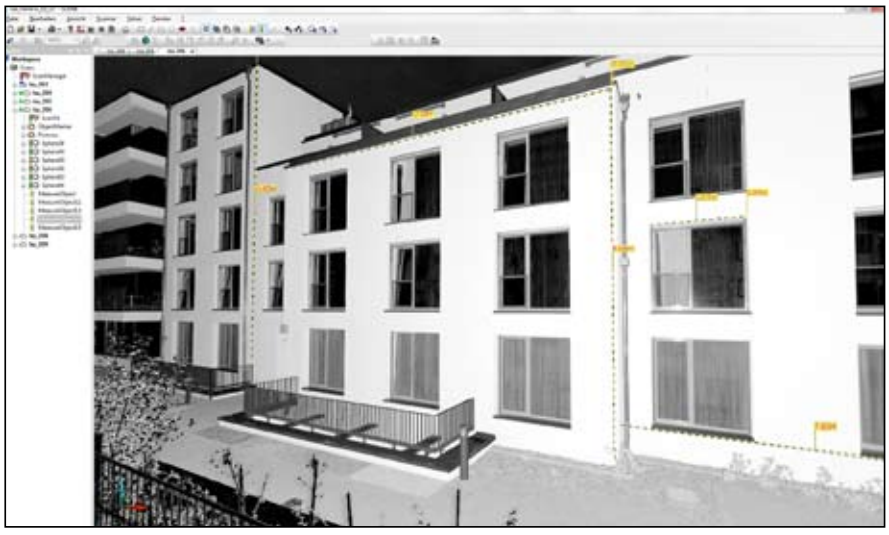
Laserscanner-Aufmaße bieten sich besonders bei großen und komplexen Objekten an. Hier punktet die neue Generation an portablen und enorm leistungsstarken Geräten: Der FARO Laser Scanner Focus3D X 330 kann beispielsweise Objekte in bis zu 330 Metern Entfernung scannen und behält sogar in direktem Sonnenlicht seine volle Leistungsfähigkeit. Der integrierte GPS-Empfänger erleichtert die Zuordnung der Einzelscans bei der Nachbearbeitung.

Auch unregelmäßige Grundrisse, etwa bei historischen Gebäuden, stellen für Laserscanner kein Problem dar. Die modernen Geräte generieren stets ein verformungsgerechtes Aufmaß. Müssen mit vertretbarem Aufwand zusätzliche gesicherte Informationen über Flächen und die räumliche Situation gewonnen werden, lohnt sich Laserscanning noch mehr. Beispielsweise wurde die Technik bei der denkmalgeschützten Steinlein-Halle in Berlin eingesetzt. Weil die künftige Nutzung der Halle offen war und noch ein Mieter gefunden werden musste, benötigte der Projektentwickler zusätzlich zum Aufmaß eine Visualisierung des Gebäudes. Damit konnten potenzielle Mieter verschiedene Nutzungsvarianten durchspielen.

WebShare-Funktion der FARO Scan-Verarbeitungssoftware: Damit können Gebäude überall auf der Welt im normalen Browser besichtigt werden. Sogar Messungen lassen sich auf diese Weise mit einfachen Tools durchführen. Bildrechte: FARO

Angesichts der Größe der Steinlein-Halle waren für das Aufmaß mehrere Einzelscans nötig. Sieben farbige Einzelscans genügten für das vollständige Aufmaß des Innenraums. Sie konnten in nur drei Stunden aufgenommen werden. Integrierte Sensoren wie beim FARO Laser Scanner Focus3D weisen den Daten bereits beim Scanvorgang eine Ausrichtung zu. Dafür sorgt der elektronische Kompass im Gerät. Ein Höhensensor vereinfacht beim Vermessen mehrerer Etagen die Verortung der Einzelscans im gesamten Modell. Zusätzlich unterstützt eine in die Scan-Verarbeitungssoftware von FARO integrierte automatische Korrespondenzsuche die Referenzierung – sie sucht natürliche Passmarken in den Einzelscans.

Darüber hinaus können vor dem Scannen gesetzte künstliche Passmarken wie Kugeln und Schachbrettmuster das Post Processing vereinfachen. Bei der Steinlein-Halle ließen sich auf diese Weise die Einzelscans softwaregestützt nahezu automatisch und schnell in ein vollständiges, digitales und räumliches Gesamtmodell des Gebäudes überführen. Der Architekt entfernte anschließend für die Planung nicht relevante Daten aus den erfassten dreidimensionalen Informationen der Steinlein-Halle. Das erhöhte die Übersichtlichkeit und erleichterte den Planungsprozess. Unmittelbar nach dem Aufmaß lieferte die Scan-Verarbeitungssoftware dem Architekten Maße für Abstände, Flächen und Volumina. Auch Ansichten aus verschiedenen Perspektiven im Gebäude sowie auf das Gebäude waren schnell generiert. Für weitergehende Bearbeitungsschritte ließ sich die dreidimensionale Punktewolke der Halle direkt und bequem in CAD-Planungssoftware einlesen.



Unmittelbar nach dem Scannen können genaue Abstandsmaße ermittelt werden.

Bildrechte: laser-scanning-architecture.com

Fazit und Ausblick

Da beim Laserscanning-Aufmaß sämtliche sichtbaren Bauteile und Einbauten geometrisch exakt sowie vollständig erfasst und abgebildet werden, stehen dem Planungsteam beim Projekt der Steinlein-Halle nun präzise Daten zur Sanierung und Umnutzung zur Verfügung. Zusätzlich zum räumlichen Gebäudemodell ließen sich aus den Punktewolke-Daten 360-Grad-Panoramen in Fotoqualität erzeugen. Sie ermöglichen detaillierte visuelle und geometrische Analysen. Um diese unabhängig von Ort und Zeit zugänglich zu machen, wurden sie über die WebShare-Funktion der Scan-Verarbeitungssoftware online gestellt. So können beispielsweise Fachplaner in ihrem Standardbrowser auf die Gebäudedaten und zusätzliche Projektinformationen zugreifen. Potenzielle Mieter oder Investoren haben die Möglichkeit, sich über die fotorealistische Ansicht ebenfalls im Browser ein gutes Bild des Gebäudes zu machen. Mit der neuen WebShare Cloud von FARO steht zudem immer die richtige Serverleistung bereit – ganz ohne Software-Installation und mit einer Benutzeroberfläche, die auch an mobile Endgeräte angepasst ist. (*anm*) ■

Tipps & Tricks

Alle Tipps sollen zum selbstverständlichen Umgang mit AutoCAD und seinen vertikalen Lösungen animieren, ihn vor allem erleichtern. Aus den vielen Leseranfragen haben wir die zur Veröffentlichung ausgewählt, die allen Anwendern auch einen praktischen Nutzen versprechen. Die Fragen beantwortet unser Experte Wilfried Nelkel.

1 Ohne Probleme gestrichelt plotten

Frage: *Als CAD-Dienstleister im Haustechnikbereich arbeiten wir mit AutoCAD 2014 und müssen viele bestehende Pläne ausdrucken. Zum Beispiel sind Objekte der Farbe 10 gestrichelt zu plotten, im Originalplan sind sie jedoch durchgezogen. Meist taucht das Problem auf, weil die Pläne nicht „sauber" gezeichnet wurden. Immer wieder kommt es vor, dass Objekten direkt die Farbe 10 zugewiesen ist, teilweise sind die Farbinformationen jedoch auch über die Layerfarbe definiert, was dazu führt, dass wir dadurch nicht nach Objekten mit der Farbe 10 suchen können, sonst bleiben die Objekte mit der Farbzuweisung über „vonLayer" ja unberücksichtigt. Andersherum geht es auch nicht in einem Schritt. Und noch problematischer wird es, wenn sich Objekte der Farbe 10 gar in einem Block befinden. Das Ganze kann man sicherlich irgendwie handhaben, schade ist nur, dass wir nach Fertigstellung unserer Arbeiten dann immer zwei Versionen des Plans abgeben müssen, da der gestrichelte Plot einer Farbe nur in ganz bestimmten Plansituationen stattfinden muss. Haben Sie eine Lösung?*

Bild 2

Bild 2: Dasboard von ArchVision.

Antwort: Ja! Wenn Sie beim Plotten des Plans mit der Einstellung „Farbe 10 = gestrichelt" nicht Ihren eigentlichen Plan verändern möchten, gibt es die Möglichkeit, Farbe 10 über eine Plotstiltabelle gestrichelt auszudrucken. Starten Sie dazu den Plotstiltabellen-Editor, den Sie direkt im Plotdialog finden, oben rechts mit der Bezeichnung „Plotstiltabelle (Stiftzuweisungen)". Hier klicken Sie den kleinen Button rechts an und beginnen direkt mit einer neuen Plotstiltabelle oder verändern eine bestehende und speichern sie unter neuem Namen wieder ab.

Alternativ können Sie auch direkt über die Systemsteuerung „Autodesk-Plotstil-

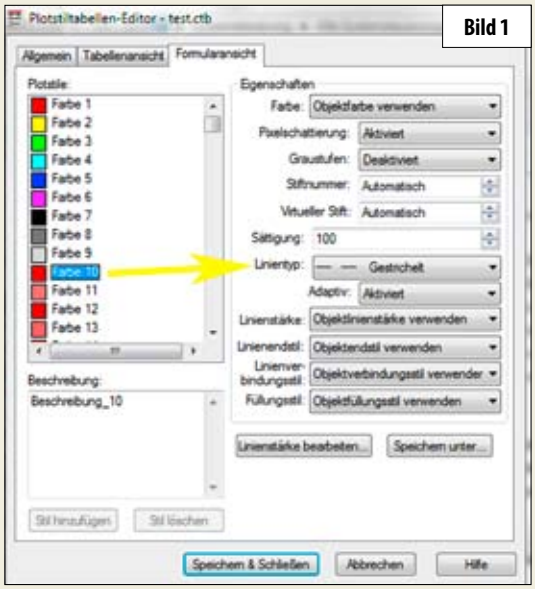


Bild 1

Bild 1: Plotstiltabelle einfügen.

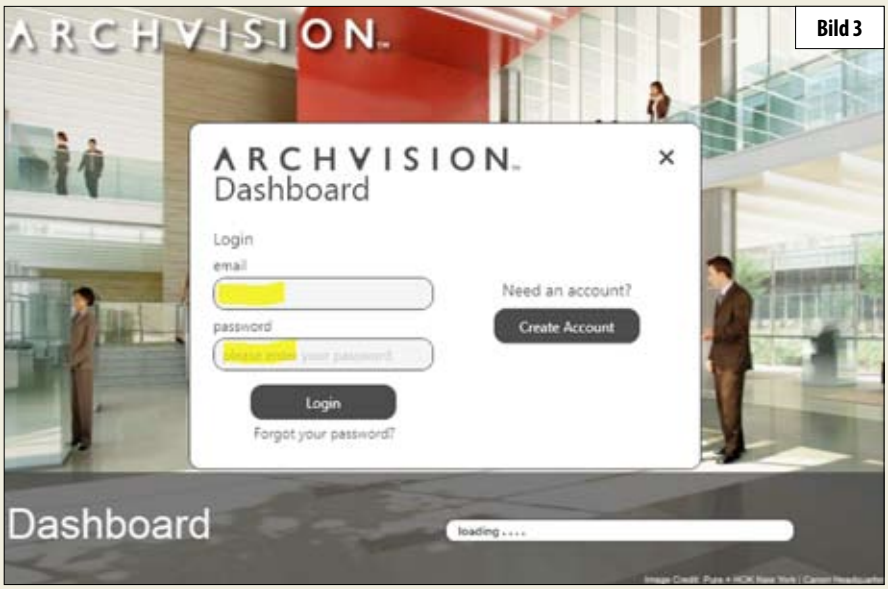


Bild 3

Bild 3: Login für ArchVison-Desktop.

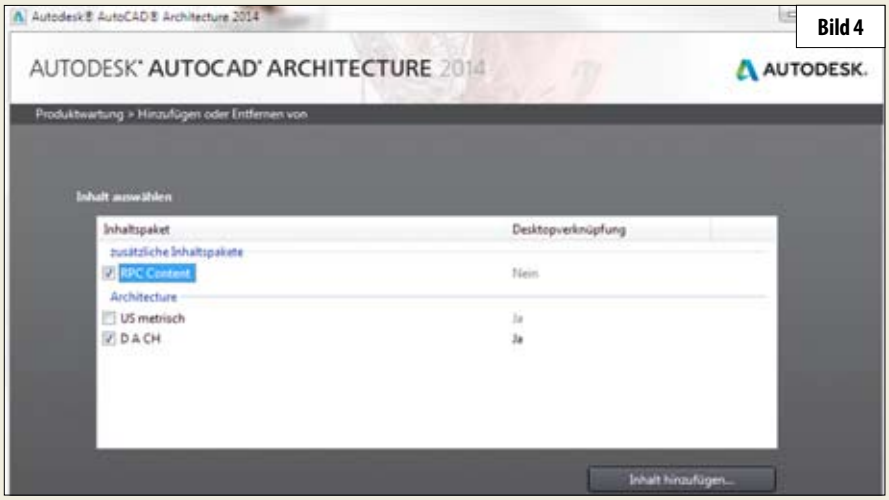


Bild 4: Inhalt auswählen: RPC-Content.

Manager" zu dem Verzeichnis wechseln, in dem sich Ihre konfigurierten Plotstiltabellen befinden. Wenn Sie nun eine neue Plotstiltabelle anlegen und auf der Registerkarte „Formularansicht" die Farbe 10 auswählen, können Sie im rechten Bereich mittig den Linientyp auf „gestrichelt" verändern. Der anschließende Plot bringt dann die Farbe 10 im Linientyp „gestrichelt" zu Papier, ohne dass Sie die eigentliche Konstruktionszeichnung verändern. (Bild 1)

2 RPC-Content für AutoCAD Architecture/MEP 2014

Frage: *Seit dem 24. August 2013 ist für uns als Subscriptionskunden der RPC-Content für AutoCAD Architecture im Subscriptionscenter verfügbar. Leider kommen wir mit der Installation überhaupt nicht klar und verstehen die Anleitung nicht. Können Sie uns die Schritte vielleicht nochmal erklären?*

Antwort: Sie haben recht, die Installation ist gegenüber den Vorgängerversionen massiv überarbeitet worden und auch etwas verwirrend beschrieben. Zunächst laden Sie die Datei „rpccontent_2014.zip" aus dem Subscriptionscenter herunter und entpacken alle Dateien in ein Verzeichnis. Sofern das so genannte „Dashboard" von ArchVision noch nicht installiert ist, laden sie dieses unter der Webadresse „www.archvision.com" herunter und installieren es. (Bild 2)

Im Installationsprozess werden Sie nach Ihrer E-Mail-Adresse sowie dem Passwort gefragt. Sie haben auch die Möglichkeit, sich an dieser Stelle neu zu registrieren. Starten Sie nun das Dashboard über das Startmenü von Windows. Hier können Sie sich auch neu registrieren und einen Account bei ArchVision anlegen.

Nach erfolgtem Login (Bild 3) wechseln Sie in die Systemsteuerung „Programme und Funktionen" und suchen sich den Eintrag in der Programmliste „Autodesk AutoCAD Architecture 2014 – Deutsch (German)" oder die entsprechende MEP-2014-Installation. Markieren Sie den Eintrag und klicken Sie auf „Deinstallieren/ändern". Es erscheint das Setup-Programm von AutoCAD Architecture 2014. Hier klicken Sie unten links auf den Button „Funktionen hinzufügen oder entfernen". Nun fügen Sie über einen Klick auf „Inhalt hinzufügen…" die XML-Datei „cp_RPC.xml" hinzu, die Sie in dem Verzeichnis finden, in der Sie die heruntergeladene ZIP-Datei vom Subscriptionscenter entpackt haben. (Bild 4)

Klicken Sie auf weiter und im nächsten Schritt auf „aktualisieren". Sollte an dieser Stelle AutoCAD Architecture ausgeführt werden (Bild 5), beenden Sie AutoCAD und fahren mit der Installation fort. Der Subscriptionscenter-Content wird nun installiert. (Bild 5)

Abschließend klicken Sie auf „fertigstellen". (Bild 6)

Ihr ArchVision-Dashboard hat nun erkannt, welche ArchVision-kompatible Software auf Ihrem Rechner installiert ist. Klicken Sie auf „Plug-ins/Software" und wählen dann das Produkt aus, für das Sie ein Plug-in hinzufügen möchten. Im Normalfall „RPC for Autodesk AutoCAD". Die Installation des „RPC-Plug-in" startet nun automatisch. (Bild 7)

Klicken Sie auf „Install" und beenden Sie die Installation mit einem Klick auf den Button „Finished". Wenn Sie nun im AutoCAD Architecture 2014 nicht auf Ihren Content zugreifen können, müssen Sie manuell über das Dashboard gewisse Pfade hinzufügen. Dieses Problem tritt immer dann auf, wenn auf Ihrem Rechner bereits ein RPC-Content aus früheren Architecture-Versionen installiert war oder ist.

Beheben Sie dieses Problem über das Dashboard, wo in der Menüleiste der Eintrag „Preferences"→„Configure Paths" zu finden ist. Fügen Sie den Pfad für Ihren RPC-Content hinzu, sofern noch nicht geschehen. Im Normalfall „C:\RPC" oder eben entsprechend den Pfad, den Sie beim Entpacken der heruntergeladenen ZIP-Datei verwendet haben. Zudem muss man noch den Pfad „C:\ProgramData\Autodesk\ACA 2014\deu\RPC Content" ergänzen.

Bild 5: Aktualisierung von AutoCAD Architecture.

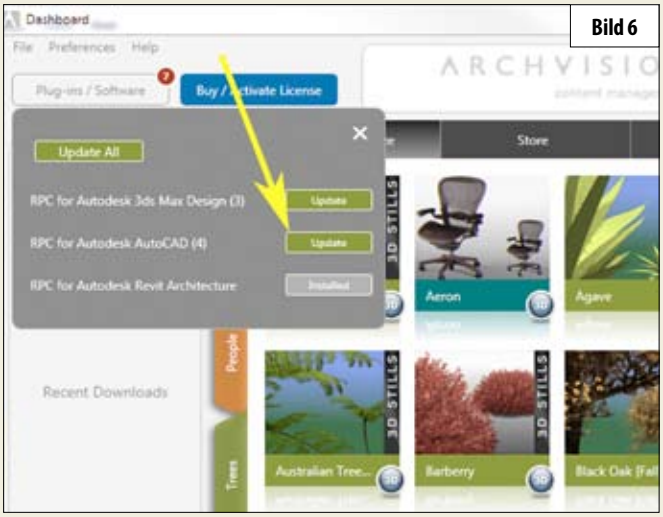


Bild 6

Bild 6: Plug-in für AutoCAD auf dem ArchVision-Dasboard.

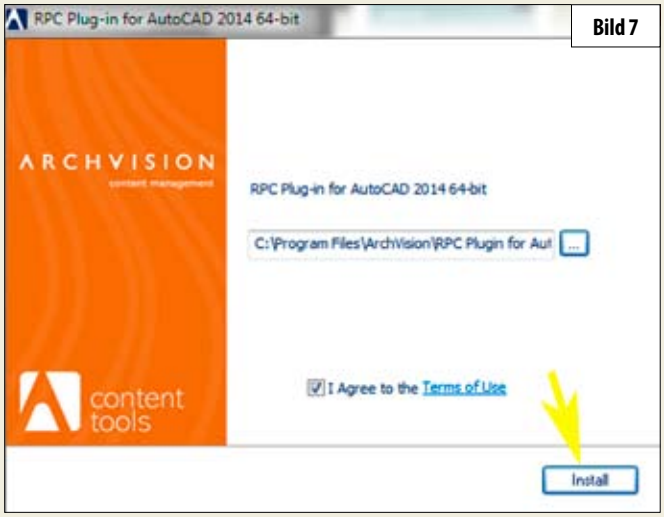


Bild 7

Bild 7: RPC-Plug-in für AutoCAD 2014 installieren.

3 Ärger mit den Attributen

Frage: *In unserem Büro setzen wir seit langer Zeit AutoCAD ein. Aktuell in der Version 2014. Nun bin ich auf die Idee gekommen, unsere Pläne dahingehend zu perfektionieren, dass wir mit Attributen arbeiten. Wir planen Büromöbel und haben nun in jedem Objekt (Stuhl, Tisch usw.) sowohl die Artikelnummer als auch den Verkaufspreis hinterlegt. Problematisch wird's aber, wenn es darum geht, einen bereits eingefügten Block zu aktualisieren. Da verändere ich zum Beispiel die Position eines Attributs oder dessen Textstil, füge womöglich ein neues Attribut hinzu. Sobald ich den modifizierten Block aber in die Zeichnung einfüge, passt zwar der neu eingefügte, die bereits eingefügten Blöcke ändern sich jedoch nicht. Muss das so sein? Dann müsste ich jetzt alle Objekte neu platzieren. Da sollte doch etwas einfacher gehen.*

Antwort: Das von Ihnen geschilderte Verhalten ist normal. Änderungen an Blöcken mit Attributen werden nicht automatisch aktualisiert. Erst wenn Sie den Befehl ATTSYNC starten, werden die geänderten Parameter auch auf bereits eingefügte Blöcke übertragen.

4 Linientypvariablen – was bedeutet was?

Frage: *Wir diskutieren gerade im Büro über die Unterschiede zwischen der Systemvariablen LTSCALE und CELTSCALE. Für was stehen denn nun die beiden genau?*

Antwort: Der Unterschied besteht darin, dass LTSCALE sich auf alle Objekte bezieht, während CELTSCALE objektbasiert wirkt. Den effektiven Skalierfaktor erhält man, wenn man den Wert von LTSCALE und CELTSCALE miteinander multipliziert.

Mit LTSCALE lässt sich der globale Skalierfaktor von Linientypen für alle Objekte einer Zeichnung festlegen und ändern. Eine Umstellung hat Einfluss auf alle bereits bestehenden sowie auch auf alle nach der Umstellung erstellten Linien. Der Skalierfaktor darf nicht auf null gesetzt werden.

TSCALE:
Typ: reelle Zahl
gespeichert in: Zeichnung
Ausgangswert: 1.0000

In der Vorgabe ist der Wert für den Linientyp global auf 1.0 eingestellt. Je kleiner dieser Wert, desto mehr Segmentwiederholungen werden pro Zeichnungseinheit erzeugt. Bei einem Faktor von 2 werden beispielsweise halb so viele Wiederholungen des Segments in der Linientypdefinition angezeigt wie beim Wert 1. Bei einem Faktor von 0.5 werden für jede Zeichnungseinheit zwei Wiederholungen des Segments in der Linientypdefinition angezeigt. Kurze Liniensegmente, die kein vollständiges Linientypmuster anzeigen können, werden als durchgezogene Linie dargestellt.

CELTSCALE:
Typ: reale Zahl
gespeichert in: Zeichnung
Ausgangswert 1.0000

CELTSCALE legt den Skalierfaktor des Linientyps für das aktuelle Objekt fest. Der Wert für diese Variable wird mit dem Wert für LTSCALE multipliziert, um den für die Darstellung zu verwendenden Linientypfaktor zu ermitteln. Die Linientypfaktoren in einer Zeichnung lassen sich für einzelne Objekte oder global für alle ab diesem Zeitpunkt erstellten Linien ändern. Eine in einer Zeichnung mit LTSCALE = 0.5 erzeugte Linie mit CELTSCALE = 2 erscheint genauso wie eine Linie mit CELTSCALE = 1 in einer Zeichnung mit LTSCALE = 1. Für bestehende Linien kann man CELTSCALE in den Eigenschaften nachträglich ändern (Linientypfaktor). Eine Änderung des Linientypfaktors kann zum Beispiel sinnvoll sein, wenn vereinzelte kurze Liniensegmente, die kein vollständiges Linientypmuster anzeigen können, als durchgezogene Linie dargestellt werden, man aber nicht alle Linien über LTSCALE anpassen möchte. (Bild 8) ■

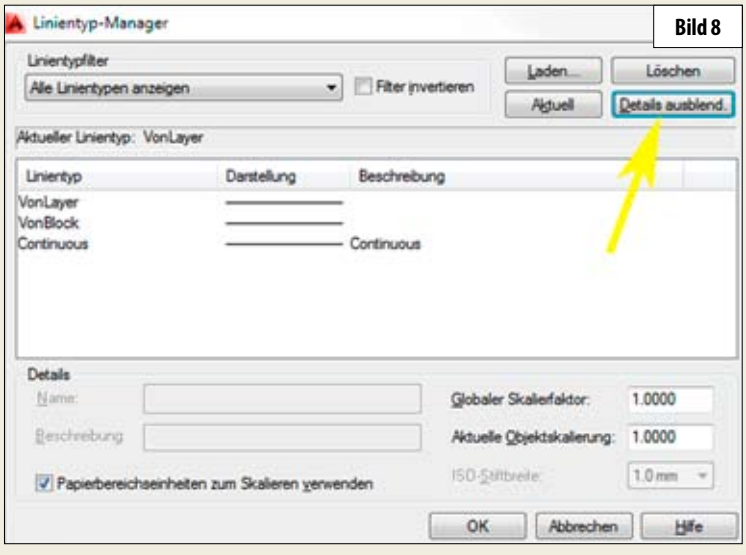


Bild 8

Bild 8: Im Linientyp-Manager lassen sich sowohl LTSCALE als auch CELTSCALE einstellen.

LISP- UND .NET-PROGRAMME FÜR AUTOCAD

Auf der aktuellen AUTOCAD & Inventor-Magazin-Tool-CD 8/2013 befinden sich leistungsfähige LISP- und .NET-Programme für unterschiedliche Branchen und Einsatzgebiete. Die genaue Beschreibung der einzelnen Tools finden Sie auf der CD im Verzeichnis „\ACM-TOOLS\BESCHREIBUNGSTEXTE\“ oder im Heft auf den Seiten 20 bis 23.

DEMOVERSIONEN 8/2013

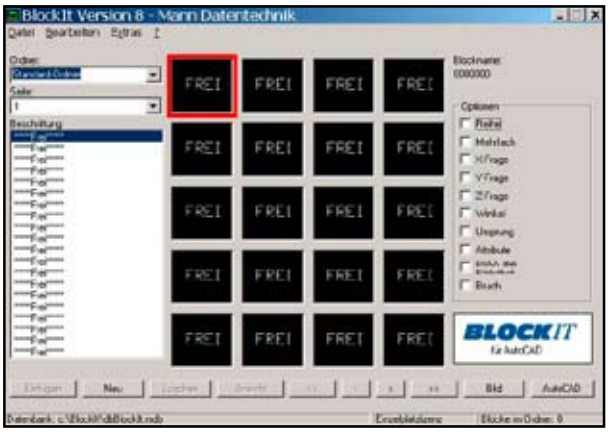
Abonnenten finden hier ihre Tool-CD

Auf der AUTOCAD & Inventor-Magazin-Tool-CD 8/2013 gibt es wieder zahlreiche Demoversionen kommerzieller Softwareprogramme. Sie finden die Dateien auf der CD im Ordner „\DEMOPROGRAMME“ in einem jeweiligen Unterordner.

BLOCKIT 9.0 FÜR AUTOCAD 2014

Selbstdefinierte Norm- und Kaufteile verwalten

BlockIt vereinfacht die tägliche Arbeit im CAD-Bereich. Durch die Software wird der Umgang mit selbstdefinierten Norm- und Kaufteilen einfach und effizient. Dies geschieht durch die übersichtliche Anordnung der Normteile in einem Fenstermenü, wobei jedes Teil durch ein Dia mit einem freien Indextext dargestellt wird. Zu jedem gespeicherten Bauteil können zusätzlich bis zu vier Ansichten (oder Varianten) definiert werden. Auch diese werden sinnbildlich durch ein Dia dargestellt. Sollte ein Dia zur Identifizierung zu klein sein, so



kann dieses wahlweise auch als Vollbild angezeigt werden. Das Erstellen der firmenspezifischen Bibliotheken erfolgt durch den Benutzer selbst, analog zur Erzeugung von AutoCAD-Blöcken. Es sind keine Programmierkenntnisse nötig, selbst für AutoCAD-Einsteiger gestaltet sich das Arbeiten mit BlockIt problemlos.

Hier einige Leistungsmerkmale:

- Unterteilung in Ordner und Seiten
- Jeder Ordner und jede Seite kann individuell benannt werden
- Verwalten von bis zu 500.000 Blöcken pro Ordner
- Mehrfaches Markieren von verschiedenen Blöcken zum Einfügen
- Jeder Block wird durch ein Bild als Dia mit einem freien Text dargestellt
- Relationale Datenbank mit Suchfunktionen
- Blättern innerhalb der Bibliothek
- Automatische oder individuelle Vergabe von Blocknamen
- Netzwerkfähig
- Jeder Block ist beliebig oft neu definierbar
- Einfache Bedienung

Anbieter: Mann Datentechnik

Weitere Informationen: www.mann-datentechnik.de

Programm-Installation: 32 Bit: Doppelklick auf die Datei„setup.exe“ im Ordner \Demoversionen\BlockIt\32bit; 64 Bit: Doppelklick auf die Datei„setup.exe“ im Ordner \Demoversionen\BlockIt\BlockIt\64bit

WOODWORK FOR INVENTOR

Add-on für den Möbelbau

„Woodwork for Inventor“ ist ein Add-on für Autodesk Inventor. Es fügt alle für den Möbelentwurf notwendigen Funktionen zum Inventor hinzu. Damit verwandelt es die Software in ein leistungsstarkes und komfortables Werkzeug für die Möbelkonstruktion sowie die Herstellung anderer Holzprodukte. Diese zusätzliche Funktionalität schränkt keine der Entwurfsmöglichkeiten des Inventors ein und erlaubt somit dem Designer oder Konstrukteur, den Inventor mit all seinen Möglichkeiten schon in der Entwurfsphase zu nutzen.

Die Inventor-Technologie „W4I“ ist damit eines der ersten Werkzeuge, das es tatsächlich erlaubt, zuerst den freien Entwurf und nicht von vornherein auch schon das technische Zeichnen berücksichtigen zu müssen. Autodesk Inventor schafft zusammen mit dem neuen Add-on „W4I“ für Möbeldesigner diese Freiräume schon auf der Entwurfsseite, ohne dass diese sich gleich auf fertigungsspezifische Details festlegen müssten. Bei der nachfolgend konstruktiven und fertigungsgerechten Detaillierung und Dokumentation des 3D-Möbel-Entwurfs hilft die „W4I“-Funktionalität, die komplette Auftragsabwick-

lung erheblich zu beschleunigen. Eine umfangreiche Datenbank mit allen gebräuchlichen Möbelkomponenten und Beschlägen sorgt für eine schnelle Teileerzeugung, die Ausgabe sortierter Teile-, Kanten- und Zuschneidelisten ermöglicht eine exakte Materialplanung und die Festlegung auf unterschiedliche Holzmaterialien stellt für nachfolgende CNC-Bearbeitungstechnologien wie Sägen, Bohren, Fräsen usw. den erforderlichen NC-Code bereit.

Auch die photorealistische Darstellung von Möbeln für den Vertrieb ist ohne großen Aufwand möglich. Ebenso lassen sie sich visuell in Innenarchitektur-Entwürfe und Ansichten von Gebäuden und Räumen integrieren – ein Vorteil, den nur wenige Softwarehersteller wie eben Autodesk bieten können.

Anbieter: Celos Computer GmbH

Weitere Informationen: www.celos.de

Programm-Installation:

- für Inventor 2013 und Microsoft Office 2010-2013
  Doppelklick auf die Datei„Woodwork_for_Inventor_4_2013_with_CAM.exe“ im Ordner \Demoversionen\Woodwork_for_Inventor\Inventor_2013_Office_2010_2013 (siehe auch Installationsanleitung„Installation_Guide_Pack18.txt“)
- für Inventor 2014 und Microsoft Office 2010-2013
  Doppelklick auf die Datei„Woodwork_for_Inventor_4_2014_with_CAM.exe“ im Ordner \Demoversionen\ Woodwork_for_Inventor\Inventor_2014_Office_2010_2013 (siehe auch Installationsanleitung„Installation_Guide_Pack22.txt“)

Nicht wählbar?!

Um Objekte verarbeiten zu können, müssen dafür erst die betroffenen ausgewählt werden. In AutoCAD kann das durch Aufziehen eines Fensters mit der Maus erfolgen oder aber mit dem Befehl WAHL/_SELECT, der verschiedene Auswahlmethoden bereithält. So wählt die Methode „KPolygon/_cp" etwa alle Objekte aus, die innerhalb eines durch Punkte festgelegten Polygons liegen oder dieses Polygon kreuzen und „FPolygon/_wp" nur Objekte, die sich vollständig innerhalb eines solchen Polygons befinden.

Unter gewissen Umständen möchte man jedoch bestimmte Objekte von der Objektwahl ausschließen. Eine Methode wäre, diese Objekte auf einen gesperrten Layer zu legen. Die Objekte sind dann zumindest nicht manipulierbar, markiert werden sie beim Auswahlvorgang aber dennoch.

Eine Möglichkeit, auch das Markieren zu unterbinden, ist der Einsatz des hier vorgestellten Programms *NOTSELECTABLE.LSP*, bei dem man auf einen so genannten „Event Handler" zurückgreift – in AutoLISP „Reaktor" genannt –, der durch die Veränderung des aktuellen Auswahlsatzes ausgelöst wird.

Wählbarkeit ein- und ausschalten

Im Programmcode kann der Anwender eine Filterliste definieren, in der Objekte, die von der Auswahl ausgeschlossen werden sollen, enthalten sind. Im Code sind mehrere Beispiele dafür vorhanden. Als Voreinstellung werden sämtliche Blockreferenzen auf „nicht auswählbar" gesetzt. Aber auch Einstellungen wie „Alle Objekte auf Layer X nicht wählbar schalten" sind möglich. Wer weitere Informationen zum Aufbau der Filterliste benötigt, dem sei die Hilfe zur LISP-Funktion „SSGET" empfohlen. Da die Filterliste an eine globale Variable gebunden ist, lässt sich diese auch im „laufenden Betrieb" ändern.

In der vom Reaktor bei einer Objektwahl aufgerufenen Routine wird dann aufgrund der getroffenen Auswahl und der Filterliste ein neuer Auswahlsatz ohne die auszuschließenden Objekte gebildet und anschließend aktiv gesetzt.

Nach dem Laden der LISP-Datei steht dem Anwender der Befehl NOTSELECTABLE zur Verfügung. Beim Befehlsaufruf wird zuerst getestet, ob der im Tool definierte Reaktor schon aktiv ist. Ist das nicht der Fall, wird er installiert und damit die in der Filterliste festgelegten Objekte von der Auswahl ausgeschlossen. Sollte der Reaktor schon aktiv sein, wird er deinstalliert. NOTSELECTABLE schaltet also die Wählbarkeit auf ein oder aus.

(Thomas Krüger/*ra*) ■

info

- **Programm:** NOTSELECTABLE.LSP
- **Funktion:** Objekte von der Auswahl ausschließen
- **Autor:** Thomas Krüger
- **Lauffähig ab:** AutoCAD 2004 bis 2014
- **Bezug:** nur auf Tool-CD 8/2013

Einfach ohne Umwege

Das Einfügen von Bildern in Zeichnungen ist auf verschiedenen Wegen möglich. Vorweg gesagt scheint es sinnvoll, aufgrund der großen Datenmenge Bildreferenzen zu verwenden. Die Bilddaten werden in diesem Fall nicht Bestandteil der Zeichnung. Wird die Zeichnung weitergegeben, ist in jedem Fall auch die Bilddatei dem Empfänger zu überlassen. Gleiches gilt für den Fall der Archivierung – auch hier sind die Bilddateien mit in das Archiv aufzunehmen.

Eben dies passiert im hektischen Alltag oder aus Unkenntnis häufig nicht, was dann immer zu Nachfragen des Empfängers führt, oder aber die archivierte Zeichnungsdatei ist nicht vollständig. Ärgerlich, wenn das Öffnen erst nach Jahren erfolgt, die referenzierte Bilddatei nicht archiviert wurde oder nun nicht mehr aufzufinden ist.

Es gibt aber auch andere Gründe, weshalb Bilder in die Zeichnungsdatei eingebettet werden sollen. Das Einbetten eines Bildes ist immer über den Umweg eines Programms, in dem das Bild zur Anzeige gebracht und von dort kopiert werden kann, notwendig. Denn eine in eine Zeichnung zu integrierende Bilddatei kann man nur über die Zwischenablage als Bestandteil der Datei einfügen.

Ohne Umwege

Das hier vorgestellte Programm *ACM-INSERTIMAGEASOLE.DLL* macht nun genau das. Es liest die Daten der auszuwählenden Bilddatei aus und legt diese in der Zwischenablage ab. Zuletzt wird dann in AutoCAD der Befehl PASTECLIP angestoßen, der das in der Zwischenablage liegende Bild in die Zeichnung einfügt. Der Umweg über ein zusätzliches Programm erübrigt sich.

Beachten Sie, dass die lokalen Sicherheitseinstellungen das Laden von .NET-Programmbibliotheken aus dem Netzwerk verhindern (können). Daher kopieren Sie die Programmdateien vor der Verwendung auf die lokale Festplatte.

Die Einbindung der AutoCAD-.NET-Bibliotheken erfolgt versionsbezogen.

Auch mit den Vertikalprodukten

Das Programm läuft auch auf den Vertikalprodukten von Autodesk, zum Beispiel in AutoCAD Architecture. Verwendet man den ACM-Tool-Commander nicht, ist diese .NET-Applikation einmalig mit dem Befehl NETLOAD zu laden. Das Programm registriert sich nun selbst und steht fortan immer zur Verfügung.

(Holger Brischke/*ra*) ■

info

- **Programm:** ACM-INSERTIMAGEASOLE.DLL
- **Funktion:** Bilddatenauslese und -ablage
- **Autor:** Holger Brischke
- **Lauffähig ab:** AutoCAD 2008 bis 2014
- **Bezug:** nur auf Tool-CD 8/2013

Vom Bogen zum Kreis

Mit dem Tool *ACM-BOGENERGAENZEN.LSP* lassen sich für einen oder mehrere in der Zeichnung gewählte Bogenobjekte automatisch die jeweils passenden Komplementärbogen erstellen, die zwar den gleichen Radius und Mittelpunkt wie das Original besitzen, aber vertauschte Start- und Endpunkte. Sie bilden also das fehlende Segment, das den Bogen in den Rang eines Kreises befördern würde.

Direkt in Kreisobjekte umwandeln

Alternativ kann man mit der Routine die gewählten Bogen auch direkt in Kreisobjekte umwandeln. Nach dem Start des Programms wird der Anwender zur Wahl der zu bearbeitenden Bogen aufgefordert. Wurde mindestens einer auf einem nicht gesperrten Layer gefunden, öffnet das Programm anschließend das Dialogfeld „Optionen". Hier wird zuerst über die Bearbeitungsmethode entschieden: sollen die Bogen mit Ergänzungsbogen versehen oder aber gleich in AutoCAD-Kreisobjekte überführt werden? Mit der Option „Quellobjekte löschen" lässt sich zudem festlegen, ob die gewählten Elemente in der Zeichnung verbleiben oder entfernt werden.

Ein weiterer Bereich des Dialogfelds regelt die Eigenschaften der neuen Zeichnungsobjekte. Zur Auswahl stehen hierbei zwei Optionen. „Aktuelle verwenden" weist den neu erstellten Zeichnungsbestandteilen als Objekteigenschaften – Farbe, Layer, Linientyp usw. – die Werte zu, die aktuell im Dokument über die entsprechenden Systemvariablen eingestellt sind.

Ohne weitere Zusatzdateien

Sollen dagegen die Eigenschaften der Originalbogen auch auf die neuen Elemente vererbt werden, wird dies durch Aktivierung der Option „Von Quellobjekten" erreicht.

Die für die Anzeige des Dialogfelds notwendige DCL-Datei erstellt das Tool selbst. So ist der Einsatz der Routine ohne weitere Zusatzdateien möglich, ein Programmabbruch wegen fehlender Dateien oder ungültiger Suchpfade gehört dadurch der Vergangenheit an.

(Gerhard Rampf/*ra*) ■

info

- **Programm:** ACM-BOGENERGAENZEN.LSP
- **Funktion:** Ergänzungsbogen erstellen
- **Autor:** Gerhard Rampf
- **Lauffähig ab:** AutoCAD 2000 bis 2014
- **Bezug:** nur auf Tool-CD 8/2013

Limitierte Edition

Ziel einer Zeichnung ist ihr Plot. Um möglichst schnell und fehlerfrei zu einem Druckergebnis zu kommen, sollte der zu druckende Bereich klar definiert sein. Optimalerweise findet der Druck aus einem Layout statt und die zu druckenden Formate sind über Seiteneinrichtungen definiert. Dann ist der Ausdruck tatsächlich nur einen Klick weit entfernt.

Ein Problem, das bei der Einrichtung eines Layouts auftritt, ist der druckbare Bereich, der von Druckertyp zu Druckertyp und von Format zu Format unterschiedlich sein kann. Bei der Wahl eines Blattformats kann sich durchaus die Frage stellen, ob die Zeichnung komplett gedruckt werden kann oder nicht. Der druckbare Bereich selbst lässt sich über die Anzeigeoptionen zwar anzeigen, aber nicht fangen.

Ein zweites Problem können Objekte sein, die außerhalb des zu druckenden Bereichs platziert wurden. Abhängig von den Druckeinstellungen kann es dadurch passieren, dass ein völlig falscher Bereich gedruckt wird.

Beiden Unannehmlichkeiten kann man mit dem hier vorgestellten Programm *ACMLIMIT.LSP* begegnen. Das Tool startet nämlich einen so genannten Reaktor, der auf bestimmte Befehle reagiert und das Blattformat überwacht, zudem die Zeichnungslimits über die Systemvariablen LIMMIN und LIMMAX auf die Größe des aktuell druckbaren Bereichs setzt. Außerdem wird die Systemvariable LIMCHECK eingeschaltet, die eine fast vergessene Funktion bietet: Bei LIMCHECK=1 lassen sich laut Dokumentation keine Objekte außerhalb der Zeichnungslimits erzeugen. Das ist zwar nicht ganz richtig, denn es gibt durchaus Mittel und Wege, Objekte außerhalb zu erzeugen, aber LIMCHECK erschwert es zumindest und zieht daraus seinen leicht pädagogischen Effekt.

Zur optischen Unterstützung schaltet das Tool die Anzeige des Rasters ein, damit der aktuelle Druck- und Arbeitsbereich zu erkennen ist.

Für die Nutzung des LISPs im Modellbereich wurde im Code eine Zeile markiert, die man einfach mit einem Semikolon auskommentieren kann.

So ist LIMIT besonders für die nützlich, die sich weder den Papierrand noch den druckbaren Bereich anzeigen lassen (AutoCAD-Optionen, Register „Anzeige", Einstellungen unten links), da sich die Orientierung im Layout einfacher gestaltet.

Eine kleine Einschränkung gibt es für diejenigen, die eben diese Einstellungen eingeschaltet haben. Hier kann das Tool die Limits nicht auf den druckbaren Bereich setzen – AutoCAD tut dies selbständig für das gesamte Blatt. Für diesen Fall wird die Anzeige eines Punktrasters eingeschaltet.

Zur Deaktivierung des Reaktors wurde der Befehl ACMUNLIMIT implementiert, die Reaktivierung findet durch ACMLIMIT statt und eine kleine Kurzdokumentation gibt der Befehl ACMLIMITHELP aus.

(Markus Hoffmann/*ra*) ■

info

- **Programm:** ACMLIMIT.LSP
- **Funktion:** Arbeitsfläche einschränken
- **Autor:** Markus Hoffmann
- **Lauffähig ab:** AutoCAD 2005 bis 2014
- **Bezug:** nur auf Tool-CD 8/2013

Wink mit dem Zaunpfahl

Viele Grundstücksbesitzer wollen eine klare Abtrennung zum Nachbargrundstück. Auch der Wind- und Sichtschutz sprechen für einen Zaun um den Garten. Hat man Haustiere, werden diese wirkungsvoll daran gehindert wegzulaufen. Außerdem hält eine Umzäunung unerwünschte Besucher fern. Eine Form der traditionellen Einfriedung ist der Lattenzaun. Dieser besteht aus senkrecht stehenden Latten, die durch Querbalken (Riegel) miteinander verbunden sind. Die Latten werden meist aus Holz, oft aber auch aus Kunststoff angeboten.

Mit dem Programm *LATTENZAUN.LSP* lässt sich schnell durch die Angabe entsprechender Parameter ein Lattenzaun in 3D zeichnen. Als erstes liest das Programm die Systemvariable „insunits" aus, um sinnvolle Vorgaben mit den verwendeten Einheiten vorzuschlagen (Meter, Zenti- und Millimeter).

Sie beginnen dann mit der Definition der Pfähle. Dabei haben Sie die Wahl zwischen runden und eckigen Elementen. Sobald diese fertig beschrieben sind, bestimmen Sie die Platzierung des ersten und letzten Pfostens. Danach werden Sie gefragt, wie viele Pfosten zwischen diesen beiden eingefügt werden sollen. Nachdem auch diese Angaben erledigt sind, werden die Pfosten als Block in die Zeichnung eingefügt.

Zaunelement zeichnen

Auch die ersten beiden Querriegel sind schon gezeichnet. Nun brauchen Sie nur noch die Parameter der Latten anzugeben und dem Programm mitzuteilen, auf welcher Seite die Latten zu befestigen sind. Das Zaunelement wird jetzt gezeichnet und auch gleich zwischen die anderen Pfosten kopiert.

Damit Sie Ihre Angaben nicht erneut eintippen müssen, um weitere Zaunelemente zu zeichnen, merkt sich das Programm Ihre Eingaben, Sie können diese Vorgaben einfach mit Return übernehmen. Um Ressourcen zu sparen, werden die aus Volumenkörpern bestehenden Einzelteile zu Blöcken zusammengefasst. Wer mag, kann diese Blöcke (Volumen) bearbeiten und neu definieren, um so eigene Formen für die einzelnen Teile zu erhalten.

(Wolfgang Raeder/*ra*) ■

info

- **Programm:** LATTENZAUN.LSP
- **Funktion:** Lattenzäune mit wenigen Parametern beschreiben und dreidimensional zeichnen
- **Autor:** Wolfgang Raeder
- **Lauffähig ab:** AutoCAD 2005 bis 2014
- **Bezug:** nur auf Tool-CD 8/2013

Links drehen und kippen

Mit der Routine *KSP_MOL_DK_DL.LSP* aus der Reihe von Programmen zum Erstellen von Kreuzsprossenfenstern mit Oberlichtern geht es hier um die Griffdarstellung eines Kreuzsprossenfensters mit Drehkippflügel und Oberlicht, DIN-links, nach innen zu öffnen. Das Oberlicht lässt sich je nach Bedarf als festes oder gekipptes Oberlicht ausführen.

Im Fensterbau ist es sinnvoll, bereits in der Angebotsphase alle Fensterelemente eindeutig zu beschreiben und darzustellen. Hierbei ist es für alle Beteiligten am besten, die erforderlichen Angaben um eine zeichnerische Aufbereitung des jeweiligen Fensterelements zu ergänzen. So lassen sich ohne großen Aufwand Fehler und Missverständnisse vermeiden.

Hier hat das vorgestellte Tool auch seinen Ansatzpunkt, wenn Sie in Anlehnung an die „DIN 68121: Holzprofile für Fenster und Fenstertüren" Kreuzsprossenfenster mit Drehkippflügel und Oberlicht in Symboldarstellung zeichnen möchten. Die Darstellung erfolgt im Maßstab 1:1 mit den zugehörigen Rahmenstärken, Falz- und Glasmaßen. Falls erforderlich, lassen sich die Symboldarstellungen in der Nachbearbeitung noch editieren und bemaßen. Über die „Zwischenablage" kann man anschließend die Symboldarstellungen in Angebote unter Word und Excel einbinden.

Das Programm wird wie gewohnt über APPLOAD geladen. Alle zugehörigen Programmdateien müssen sich im aktuellen Verzeichnis oder in einem gesondert gesetzten Zugriffspfad befinden. Über den Befehlsaufruf „KSP_MOL_DK_DL" öffnet sich eine Dialogbox, in die man die passenden Variablen setzen kann:

- RABR => Rahmenaußenmaß (Breite)
- RAH => Rahmenaußenmaß (Höhe)
- RAFLH => Flügelhöhe des Drehkippflügels
- Oberlicht feststehend oder als Kippflügel
- Fenster auf Konstruktionsdetail gezoomt

Nachdem in der Dialogbox alle erforderlichen Parameter festgelegt sind, muss man die Eingaben mit OK und den Einfügepunkt P1 durch Picken oder Koordinateneingabe bestätigen.

Durch Aktivieren des „Zoomknopfs" in der Dialogbox steht die Fensterkonstruktion zur weiteren Bearbeitung „detailgetreu" zur Verfügung. Das LISP-Programm führt alle erforderlichen Berechnungen aus. Aufbauend auf Fensterbreite, Fenster- und Flügelhöhe werden alle zugehörigen Konstruktionsdetails erstellt. Mehr ist nicht erforderlich, da eine eigenständige Layerstruktur erstellt wird, bei der die einzelnen Objekte auf vorgegebene Layer gelegt werden.

(Dieter Ribbrock/*ra*) ■

info

- **Programm:** KSP_MOL_DK_DL.LSP
- **Funktion:** Kreuzsprossenfenster mit Drehkippflügel und Oberlicht, DIN-links, nach innen zu öffnen
- **Autor:** Dieter Ribbrock
- **Lauffähig ab:** AutoCAD 2005 bis 2014
- **Bezug:** nur auf Tool-CD 8 /2013

Auf dem richtigen Weg

Kartenauszüge aus Liegenschaftsämtern und von Versorgern oder Luftbilder etwa in Genehmigungsanträgen sind oft als Rasterdaten mit dazu passenden Verweiszuordnungen hinterlegt und mit eigenen Ergänzungen überzeichnet.

Auch in Layouts finden sich häufig viele Bilder zur Situationsdokumentation. Oder als grafische Effekte mithilfe so genannter Superhatch-Schraffuren, die sich Rasterbilder gern zu eigen machen. Überall werden Verweise zu den Vorhalteorten und Bildquellen der Rasterdaten hinterlegt. Diese Orte werden in der Zeichnung abgespeichert, meist als absolute oder relative Pfadangabe, aber zuweilen auch ohne diese. Findet man die Rasterbilder später in den Quellenangaben nicht wieder, werden statt der Bilder dann die Quellenpfade angezeigt.

Pfadangaben stimmen nicht überein

Erhält man nun Projekt-Dateien mit Rasterdaten, kommt es vor, dass die darin gespeicherten Pfadangaben nicht übereinstimmen oder sich schlecht „nachbauen" lassen. Oft sind auch bestimmte Laufwerksbuchstaben nicht zu benutzen oder es fehlt die Berechtigung, bestimmte Ordner anzulegen. Kann sein, dass auch die Bilddateinamen nicht den Firmenvorgaben entsprechen usw.

Ähnliche Probleme herrschen, wenn in der Firma die Projektablagestrukturen oder die Kennzeichnungskonventionen zu ändern sind (Laufwerksänderungen, Ordner/Datei umbenennen oder verschieben). Nach solchen Änderungen stimmen häufig die Bildreferenzen nicht und die Rasterbilder lassen sich nicht mehr anzeigen.

Pfad durch neuen ersetzen

Um für eine größere Anzahl von Bildern gleichzeitig die Pfadangaben zu ändern, eignet sich das Tool *IPFAD.LSP*. Mit ihm lassen sich über den Auswahlmodus die Bilder einschränken, auf die man die Auflistungs- oder Veränderungsaktion anwenden möchte. So kann man die Akion auf alle („a"), auf ausgewählte („w") oder auf alle Rasterbilder mit fehlender Quelle („u") beschränken. Für diese Bilder wählt man Ersetzungsmodus aus und gibt die erforderlichen Angaben ein. So lässt sich für alle Bilder der komplette Pfad („k") durch einen neuen ersetzen. Oder der Zeichnungspfad („z") oder Teile durch andere Teile („t"), aber auch für jedes einzelne Bild („e") kann man einen Pfad bestimmen.

(Silke Molch/*ra*) ■

info

- **Programm:** IPFAD.LSP
- **Funktion:** automatisierte Pfadänderung für zugeordnete Bild-Rasterdaten
- **Autorin:** Silke Molch
- **Lauffähig ab:** AutoCAD 2005 bis 2014
- **Bezug:** nur auf Tool-CD 8/2013

Dateiwächter

Twittern, Newsreader, RSS-Feeds, Foren-Benachrichtigungen, Sharepoint-Alerts, Outlook-Popup – es gibt nichts, worüber man sich nicht informieren kann. Auch AutoCAD bietet so manches an (sofern man alle Firewalls, Proxies usw. im Griff hat). Woher aber weiß man, dass beispielsweise der Kollege B die Vorlage X geändert hat? Und wer sagt mir, dass die Plotstiltabelle Y, die ich gestern geändert habe, durch irgendwelche automatischen Datensynchronisationen wieder auf den Stand vom letzten Jahr gesetzt wurde?

DATEIWAECHTER.LSP ist ein kleines Programm, das hier innerhalb von AutoCAD ein wenig helfen kann. Es besteht aus zwei Funktionen: „dw_def" startet ein Dialogfenster, mit dem die Definitionen des Dateiwächters gesetzt werden. Maximal fünf verschiedene Dateien lassen sich überwachen. Mit „Wählen" ist eine beliebige Datei aus dem Windows-Dateisystem bestimmbar; Sondersysteme wie Cloud, FTP, Sharepoint usw. deckt das Programm nicht ab. Danach wählt man, ob man bei einer Änderung des Dateidatums einen Informationsdialog sehen möchte („Melden") oder ob die Datei ausgeführt und die Information in der Befehlszeile angezeigt werden soll. Der Befehl „Doppelklick" entspricht einem Doppelklick auf die Datei und reagiert mit dem verknüpften Programm – üblicherweise wird die Datei geöffnet. „Löschen" entfernt die Einträge aus dem Dialog und aus der Registry, wo die Definitionen gespeichert werden.

„dw_check" prüft bei jedem Aufruf, ob sich das Dateidatum (konkret: Änderungsdatum) seit der letzten Kontrolle verändert hat. Das gilt sowohl für „verjüngte" Dateien (aktuell verändert) als auch für „älter gewordene" Dateien (etwa durch Einspielung einer Sicherung). Hat sich das Datum verändert, reagiert der Dateiwächter wie oben definiert. Diese Prüfung erfolgt nur bei explizitem Aufruf, eine Dauerüberwachung („prüfe jede Minute auf Änderung") wird nicht durchgeführt.

Interessant ist diese Funktion dann, wenn sie automatisch geladen und ausgeführt wird. Wenn sie zum Beispiel in der Startgruppe oder in der richtigen MNL-Datei eingebaut wird, läuft das Programm bei jeder neuen Zeichnung im Hintergrund ab. Hat sich nichts geändert, wird auch nichts berichtet; bei Änderungen wird man sofort informiert.

(Peter Glasl/*ra*)

info

- **Programm:** DATEIWAECHTER.LSP
- **Funktion:** Dateien prüfen und überwachen
- **Autor:** Peter Glasl
- **Lauffähig ab:** AutoCAD 2011 bis 2014
- **Bezug:** nur auf Tool-CD 8/2013

Schnell wie der Wind

Die TLT-Turbo GmbH mit Sitz in Zweibrücken beschäftigt sich bereits seit 175 Jahren mit dem Thema Lufttechnik und ist einer der Weltmarktführer für technologiegetriebene industrielle Ventilatoren. Das Grundprinzip ist dabei denkbar einfach: Luft oder andere Gase müssen von einem Ort zum anderen bewegt werden. Die Anwendungsgebiete und insbesondere die Detail-Anforderungen sind jedoch vielfältig. Daraus ergeben sich unzählige Variationsmöglichkeiten und ein immenser Konstruktionsaufwand, der heute mit der Variantensoftware customX automatisiert ist. **Von Christiane Hölper**

TLT entwickelt, produziert und vertreibt Hochleistungsradial- und Axialventilatoren für die unterschiedlichsten Anwendungsbereiche wie zum Beispiel Kraftwerke, die Stahlindustrie oder die chemische Industrie. Die Variantenvielfalt ist dementsprechend groß – daher wird bei TLT ein Produktkonfigurator für die Auswahl der Ventilatoren eingesetzt, der vom internen Vertrieb, aber auch von zahlreichen Vertriebspartnern weltweit genutzt wird. Im Industriebereich, in dem nahezu jeder Ventilator anders ist, sind jedoch zusätzlich umfangreiche Berechnungen notwendig. Für die Auslegung der Ventilatoren suchte man bei TLT daher nach einem Tool, das eine automatische Zeichnungsgenerierung mit der mechanischen Berechnung vereint, und fand mit customX bereits im Jahr 2003 eine innovative, prozessorientierte Lösung, die gleichzeitig die Möglichkeit ließ, einen vertrieblichen Konfigurator zu nutzen und customX im Hintergrund laufen zu lassen, so dass der Vertrieb immer in derselben Oberfläche arbeiten kann. Eingesetzt wird customX im Bereich Industrie für die Radialventilatoren.

Ventilator mit „fliegend gelagertem Rotor“: Lager und Motor auf gemeinsamem Lagermotorblock.

Laufrad für zweiseitig saugenden Ventilator mit Welle; Laufraddurchmesser etwa 3,8 Meter.

Projektgeschäft

Ein typisches Projekt beginnt bei TLT mit den Anforderungen des Kunden – er nennt das benötigte Volumen und die zu erreichende Druckerhöhung sowie weitere Randbedingungen wie Gastemperatur, Staubbelastung und Einsatzort. Diese Anforderungen können grundsätzlich zahlreiche Maschinen erfüllen – aufgrund der Komplexität ist jedoch die ideale Maschine nicht vorab berechenbar. Der Vertrieb nimmt also die Daten auf und gibt sie in den Produktkonfigurator ein. Dort erfolgt die aerodynamische Auslegung, in der Kombinationen von Laufrad und Gehäuse bestimmt werden, die die Kundenanforderungen laut vorhandener Kennlinien erfüllen können. Aus diesen möglichen Maschinen wählt nun der Vertrieb einige Vorzugskonfigurationen aus.

Konstruktion automatisieren

Alle bisherigen Prozesse laufen in dem bereits länger eingeführten Produktkonfigurator ab. Nun aber ist customX gefordert: Der Konfigurator übergibt etwa 120 Variablen an customX, das daraufhin sämtliche Komponenten der Maschine bestimmt. Dabei variiert customX automatisch Entwurfsgrößen wie Werkstoffe, Schaufeln, Nabenscheibe, Deckscheibe und Blechdicken, bis eine Maschine entsteht, die entsprechend der automatisch folgenden Prüfrechnung die Anforderungen erfüllt. Am Ende stehen Form und Dimension, die Werkstoffe der Maschine sowie eine erste Grobkalkulation fest. Ist diese zu teuer, wird der Prozess mit einer anderen der vorausgewählten Maschinen neu gestartet. In wenigen Minuten kann auf diese Weise der komplette Ventilator mit allen Komponenten bestimmt werden.

▶ info: customX

Vertrieb oder Kunde definieren exakt die gewünschte Produktvariante im Konfigurator. Im Anschluss erzeugt customX 3D-Modelle sowie komplette 2D-Zeichnungen mit automatischer Bemaßung, Maßstabsberechnung und Platzanordnung. Die Software baut das Endprodukt nach Regeln zusammen. Es wird systematisiert und Formeln werden hinterlegt. Bei der Konfiguration erkennt customX die logischen Verknüpfungen und konstruiert so das Endprodukt. Auch komplexe Produkte können auf diese Art dargestellt werden.

Den Kern von customX bildet die automatische Konstruktion. Darüber hinaus bietet die Software zahlreiche Ausgabemöglichkeiten (CAD, Office, ASCII). Die Bedienung ist auch via Internet und ohne CAD-Kenntnisse möglich. customX eignet sich besonders für komplexe, variantenreiche Produkte, die durch eine große Zahl von Kombinationen, zahlreiche Abhängigkeiten der Bauteile untereinander oder die gleichzeitige Variationsmöglichkeit vieler Abmessungen gekennzeichnet ist.

Weitere Informationen: www.customX.de

Unterlagen erstellen

Dann ist nur noch ein Knopfdruck nötig – und schon werden Fertigungszeichnungen der rotierenden Bauteile, Stücklisten, Berechnungsprotokolle für Laufrad und Lagerung, kritische Drehzahlen usw. automatisch ausgegeben.

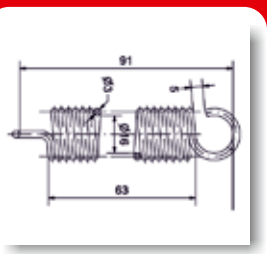
customX läuft dabei komplett im Hintergrund. Es bietet für TLT die ideale Lösung, da es ohne eigene Oberfläche betrieben werden kann und gleichzeitig über Schnittstellen zum ERP-System und zu zahlreichen Berechnungsprogrammen verfügt. Im Vordergrund bei der Einführung standen bei TLT die umfangreichen Features von customX, das in der Zeichnungsgenerierung führend ist und so optimal den bestehenden Konfigurator ergänzt. Denn dort wären die umfangreichen Konstruktionsregeln nur über eine Individualprogrammierung zu erfassen gewesen. Aufgrund des umfangreichen Produktportfolios von TLT wird customX permanent erweitert, was zu einer intensiven und überaus positiven Zusammenarbeit der betroffenen Abteilungen von TLT und customX geführt hat.

Laufrad für zweiseitig saugenden Ventilator mit Profilschaufeln für höchste Wirkungsgrade.

Fazit

Hartmut Brandau, Geschäftsführer der TLT-Turbo GmbH, resümiert: „Der entscheidende Vorteil durch die Einführung von customX besteht in einer umfassenden Prozessverbesserung, insbesondere der internen Abwicklungsprozesse. Sehr deutlich spüren wir auch auf der Vertriebsseite die qualitative Verbesserung unserer Unterlagen – diese sind viel genauer und beinhalten deutlich mehr Informationen. Wir erhalten schon in dieser frühen Phase ein sehr gutes Maßbild und später absolut korrekte Zeichnungen." (*anm*) ■

... speziell nach Ihren Wünschen
in Kleinmengen und Großserien



Individuelle Federn

http://qr.de/TyN

GUTEKUNST FEDERN

Immer die passende Feder
www.federnshop.com
☎ 07123 960-192

Automatisiert zum Vertrieb

Die Komplexität moderner Produkte nimmt in allen Industriebranchen zu und entscheidet mit über den Erfolg bei Produktinnovationen. Durch mehr Produktvarianten lassen sich zusätzliche Kundenwünsche erfüllen, neue Marktsegmente bedienen und weitere Kundenkreise erschließen. Dies trägt zur Umsatzsteigerung bei. Demgegenüber steht jedoch eine kostensteigernde Wirkung der Variantenvielfalt. Innovative Tools wie Produktkonfiguratoren schaffen hier Abhilfe. **Von Olivera Razmovska**

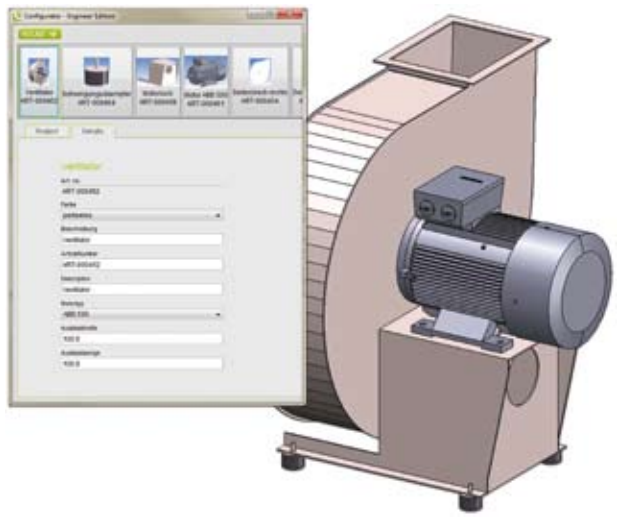
Mit Produktkonfiguratoren lassen sich Produkte kundenindividuell und maßgeschneidert fast auf Knopfdruck erzeugen, auch von Anwendern außerhalb der Engineering-Prozesse. Dies können die Vertriebsmitarbeiter sein, aber auch der Endkunde selbst. So lassen sich die Kosten der Produktentstehung deutlich senken und die Auftragsdurchläufe verkürzen.

Die ISD Group unterstützt Unternehmen, die variantenreiche Produkte effektiv und effizient anbieten wollen und offeriert mit HELiCON eine Konfigurationslösung für Produkte und Prozesse. Die Software ermöglicht eine optimierte kundenspezifische Anpassung durch die Automatisierung von repetitiven und mühseligen Routinearbeiten im Design und Engineering –, und zwar in Unternehmen aller Größen. Die Vorteile liegen klar auf der Hand: Deutliche Kosten- und Ressourceneinsparungen in der Entwicklung und Konstruktion, enorme Produktivitätssteigerungen, verkürzte und beschleunigte Konstruktionszyklen und eine verbesserte Produktqualität mit automatischer Validierung und Fehlereliminierung vor der Fertigung.

Zwei Lösungen für die Automatisierung

Abgestimmt auf die Ansprüche der Kunden stellt die ISD Group zwei umfassende Lösungen für die Automatisierung zur Verfügung. Liegt der Schwerpunkt auf schneller Produktivitätssteigerung im Engineering, dann ist HELiCON Engineer die passende Lösung. Bei der Automatisierung kompletter Vertriebsprozesse – von der Angebotserstellung bis zur Auftragsabwicklung – stellt die ISD Group mit HELiCON Enterprise eine CAD- und PDM-unabhängige High-End-Konfigurationslösung zur Verfügung.

Die Engineer-Lösung lässt sich in CAD-Systeme integrieren, indem sie die bestehenden CAD- und PDM-Daten aus HiCAD und HELiOS wiederverwendet. Auf diese Daten werden Regeln für sinnvolle Produktzusammenstellungen angewendet und den Benutzern das entsprechende Wissen in einem Konfigurator zur Verfügung gestellt. Der Konfigurator führt den Anwender automatisch zur Erstellung technisch möglicher Produktkombinationen – einschließlich der Generierung von CAD-Zeichnungen, Stücklisten und PDM-Daten. Die Engineer Edition ist modular aufgebaut und besteht aus den Komponenten Connector, Studio und Configurator.



Mit der Engineer-Lösung von **HELiCON** konfiguriert die Gebr. Schmidt GmbH in nur wenigen Minuten individuelle Industrieventilatoren. Den daraus resultierenden Zeitgewinn nutzt das Unternehmen zur Verbesserung und Weiterentwicklung der Produkte.

Bild: Gebr. Schmidt GmbH

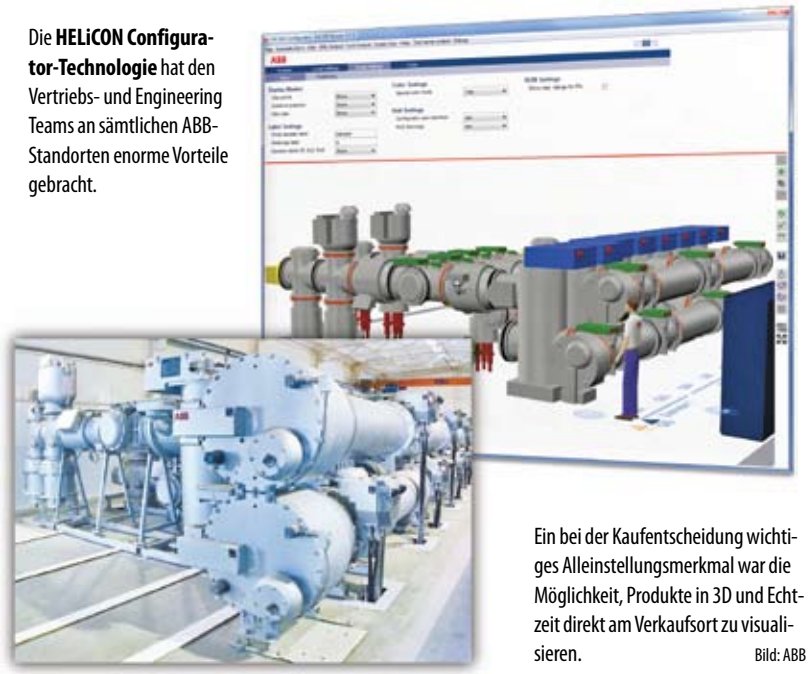
Mit HELiCON Enterprise bietet die ISD Group eine CAD- und PDM-unabhängige Konfigurationslösung für Produkte und Prozesse an, die Unternehmen bei der Optimierung sowie beim Management von Angebotserstellungen und Auftragsabwicklungen unterstützt. Dabei wird umfassendes Produkt- und Beziehungswissen zugrunde gelegt. Mit dem Graphical-User-Interface- (GUI-) Editor lassen sich darüber hinaus individuelle Benutzeroberflächen und Dialoge unkompliziert, angepasst an das Unternehmensbild und abgestimmt auf die jeweilige Anwendergruppe – Kunden, Vertrieb oder Konstruktion – schaffen. Als Anwender erhält man darüber hinaus in Echtzeit eine Zusammenstellung aller relevanten Daten. Auf Grundlage der eingegebenen Daten wird ein Angebot samt Produktbeschreibung und Stückliste erstellt (Quotation-Process-Management-System QPM).

Erst vor kurzem haben sich T-Systems und PSG Plastic Service Group für HELiCON Enterprise entschieden. PSG hat so sein ISD-Portfolio vervollständigt und setzt mit HiCAD, HELiOS und HELiCON die Komplettlösung der ISD Group ein, um seine Geschäftsprozesse optimal zu gestalten. Dass der Einsatz von Konfiguratoren nicht nur großen Konzernen vorbehalten ist, zeigt das Beispiel der Gebr. Schmidt GmbH.

Produktkonfiguration bei der Gebr. Schmidt GmbH

Eine multi-market-fähige Produktentwicklung ist auch im Maschinenbau eine der großen Herausforderungen der letzten Jah-

Die **HELiCON Configurator-Technologie** hat den Vertriebs- und Engineering Teams an sämtlichen ABB-Standorten enorme Vorteile gebracht.



Ein bei der Kaufentscheidung wichtiges Alleinstellungsmerkmal war die Möglichkeit, Produkte in 3D und Echtzeit direkt am Verkaufsort zu visualisieren. Bild: ABB

re. Möglichst kundenindividuelle Produkte wirtschaftlich entwickeln zu können, ist damit zu einem wichtigen Erfolgsfaktor für Unternehmen geworden. Die Lösung ist eine Automatisierung der Engineering-Prozesse, die durch verschiedene Ansätze von der Makrotechnik bis zu webbasierten Konfiguratoren erreicht werden kann.

Individuell und trotzdem wirtschaftlich

Die Gebr. Schmidt GmbH mit Sitz im sauerländischen Wenden ist Spezialist für den Ventilatorenbau. Das Unternehmen entwickelt und fertigt Ventilatoren für unterschiedlichste Anwendungen und Belastungen. Über die Jahre – inzwischen kann man über 30 Jahre Erfahrung vorweisen – haben die Ingenieure ein umfassendes Know-how zu den speziellen Anforderungen an Werkstoffe, Bauweise, Antrieb usw. aufgebaut, mit dem sie die jeweils optimale Lösung entwickeln. Geliefert wird die komplette Anlage von der Verfahrenstechnik über Schalldämmungsmaßnahmen bis zur Regelung. Neben dem Ventilatorenbau gehören auch die Bereiche Maschinen- und Stahlbau sowie Laserschneiden zum Angebot der Sauerländer.

Die Unternehmensphilosophie ist stark darauf ausgerichtet, individuelle Kundenwünsche zu erfüllen: Die Ingenieure entwickeln keine Massenprodukte, sondern punktgenau auf den Bedarfsfall abgestimmte Lösungen. Gleichzeitig wird großer Wert auf eine kostenoptimale Lösung gelegt. In dieser Situation bietet ein Produktkonfigurator die ideale Option. Gebr. Schmidt arbeitet bereits mit den CAD- und PDM-Lösungen HiCAD und HELiOS von ISD. Da lag es nahe, auch für die Produktkonfiguration mit den Spezialisten von ISD eine passgenaue Lösung zu entwickeln.

Auch **Kosan Crisplant** arbeitet mit der HELiCON-Enterprise-Lösung der ISD Group. Bild: Kosan Crisplant

Konfigurator liefert komplettes 3D-Modell

HELiCON Engineer ermöglicht es, technisch einwandfreie 3D-Modelle und kundenspezifische CAD-Zeichnungen automatisiert zu generieren. Die Integration erlaubt die Nutzung der in HiCAD und HELiOS vorliegenden Daten, auf die definierte Regeln angewendet werden. Wichtig ist die einfache Handhabung schon beim Erstellen des Regelwerks und bei der Gestaltung des eigenen Konfigurators. Deshalb wird der Anwender hierbei durch verschiedene Tools unterstützt, die auch bei späteren Anpassungen die Leistungsfähigkeit des Konfigurators gewährleisten. Dieser wird direkt aus HiCAD heraus gestartet und leitet die Konstrukteure in einem Prozess mit automatischer Benutzerführung zu technisch fehlerfreien Produktkombinationen, einschließlich der Generierung von CAD-Zeichnungssätzen, Stücklisten und PDM-Daten. So werden kostspielige Konstruktionsfehler von Beginn an vermieden, Durchlaufzeiten reduziert und die Engineering-Abteilung wird deutlich entlastet.

Dieses Konzept überzeugte auch die Ingenieure der Gebr. Schmidt GmbH: „HELiCON ist die optimale Lösung für uns. In nur wenigen Minuten konfigurieren wir individuelle Industrieventilatoren für unsere Kunden. Diesen Zeitgewinn nutzen wir zur Verbesserung und Weiterentwicklung unserer Produkte“ erklärt Geschäftsführer Joachim Schmidt.

Wettbewerbsvorteile erreichen

Um die von Kunden geforderten individuellen Produktvarianten wirtschaftlich fertigen zu können, ist es für Unternehmen heute eine Notwendigkeit, sich mit dem Thema der Produktkonfiguration auseinanderzusetzen und die eigenen Prozesse auf Potenziale zur Automatisierung zu überprüfen. Bei allem damit verbundenen Aufwand verschaffen die verbesserte Produktivität sowie die Kosten- und Ressourceneinsparungen mit dem damit verbundenen Freiraum für die Entwicklung neuer, innovativer Konzepte letztlich strategische Wettbewerbsvorteile. (*anm*) ■

Produktvarianten auf Knopfdruck

Produktkonfiguration im Vertrieb – automatisch Mehrarbeit für die Konstruktion? Oder geht es auch anders? Bisher ging es im Vertrieb vorrangig um die zügige Erzeugung von aussagefähigen Angeboten. Oder in der Konstruktion um die Generierung von Produktdaten für die Auftragsabwicklung. Doch was ist, wenn der Kunde oder die Vertriebsorganisationen neben dem Angebot auch eine Angebotszeichnung benötigen? **Von Henning Bitter**

Der Vertrieb war bei der Produktkonfiguration bisher auf die Unterstützung durch die Konstruktion angewiesen. Der folgende Beitrag beschreibt ein Szenario, das die Konstrukteure von dieser Aufgabe befreit. Der VDMA (Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau e.V.) hat ermittelt, dass sich die Auftragsdurchlaufzeiten im Zeitraum 2007 bis 2012 um 35 Prozent verlängert haben (Quelle: VDMA- Kennzahlen Entwicklung und Konstruktion 2012). Die Gründe dafür liegen nach Meinung vieler Entwicklungs- und Konstruktionsleiter unter anderem in:

- immer komplexeren Produkten,
- lückenhaften Spezifikationen,
- häufigen Änderungen und
- vielen Tätigkeiten für andere Abteilungen, zum Beispiel den Vertrieb.

Hier schließt sich der Kreis

Insbesondere die Tätigkeiten abseits ihrer eigentlichen Kernaufgaben reißen die Konstrukteure immer wieder aus ihrem Tagesgeschäft heraus: Das Marketing beispielsweise benötigt einen schicken 3D-Screenshot einer Baugruppe für das WEB oder einen Katalog. Der Vertrieb schreit nach einer vereinfachten Kundenbaugruppe.

Wären der Vertrieb und das Marketing jetzt in der Lage, sich die Daten, die in diesen Arbeitsabläufen entstehen, selbst zu erzeugen, könnte die Konstruktion stark entlastet werden. Noch besser jedoch wäre es, wenn sogar Kunden oder Vertriebspartner das könnten.

Automatisch kundenindividuelle CAD-Daten

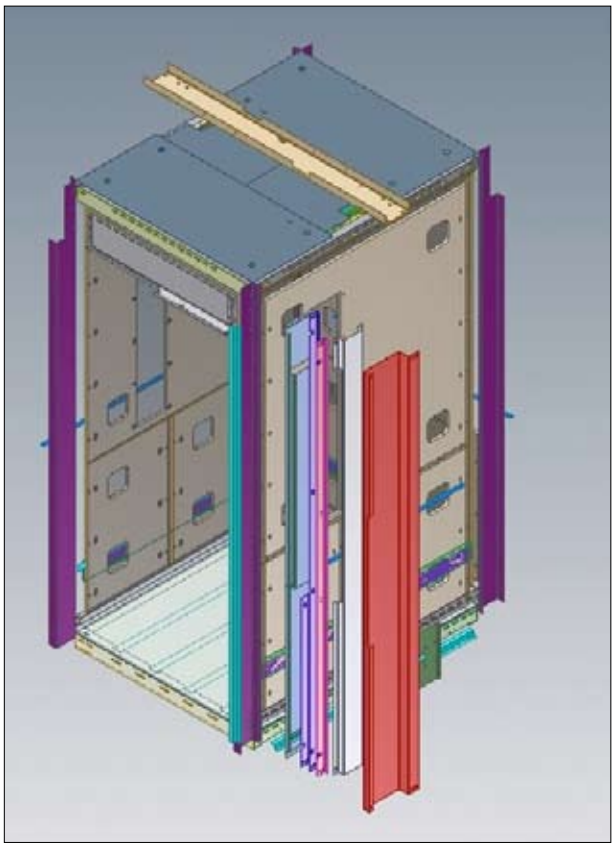
Die Lösung dafür ist ein Produktkonfigurator, der neben den klassischen Angeboten auch kundenindividuelle CAD-Daten generieren kann. Dieser Konfigurator wird zum Beispiel als lokale Anwendung auf PCs, Notebooks und Tablets im Vertrieb betrieben. Denkbar ist darüber hinaus der öffentliche, aber mit Zugangsdaten geschützte Betrieb auf einem Web-Server. Nach der Konfiguration eines individuellen Produktes wird Autodesk Inventor dann so gesteuert, dass Einzelteile, Baugruppen, Zeichnungen und Screenshots in diversen Ansichten automatisch generiert werden.

Sind dann die Daten fertig, erfolgt eine Mitteilung an den Anwender: Er kann sich die Daten im Anschluss daran auf einen Rechner laden und diese zum Beispiel an Kunden weiterleiten.

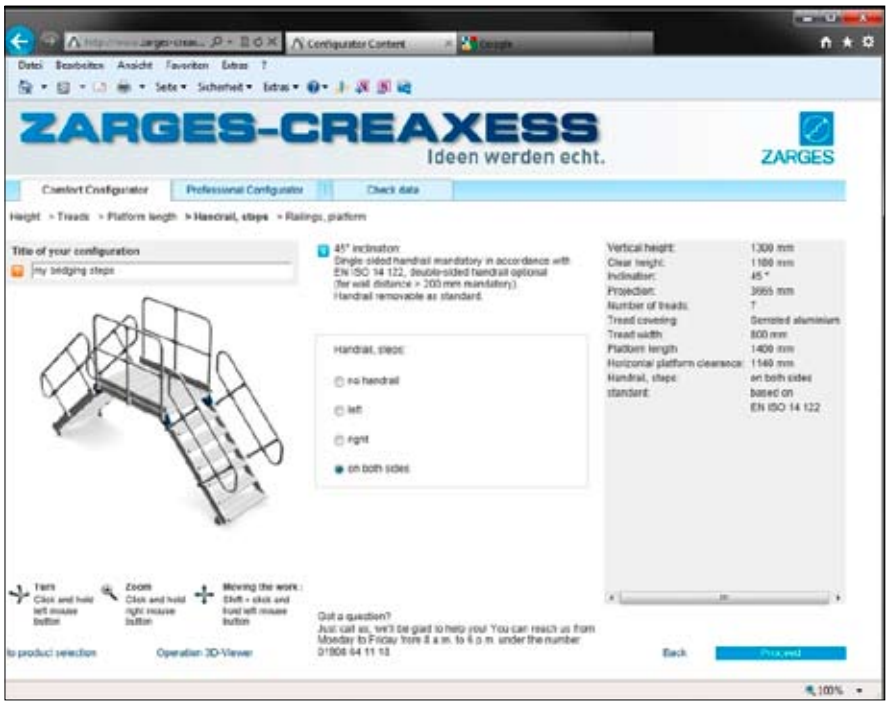
Ferngesteuert statt „zu Fuß“

Dafür wird ein Produktkonfigurator benötigt, der Autodesk Inventor auf CAD-Servern fernsteuern kann. Die Interaktionen, die ein Konstrukteur sonst in Autodesk Inventor manuell ausführt, werden von einer „Fernsteuerung“ übernommen.

Über die Schnittstelle des Inventor (API) werden entsprechende Kommandos ausgeführt, die Einzelteile, Baugruppen und Zeichnungen manipulieren. Dazu gehören zum Beispiel das Ändern eines Maßes, das Umpositionieren von Komponenten sowie der Ein- und Ausbau oder der Tausch von Komponenten. Alles, was der Konstrukteur bisher „zu Fuß“ machen musste, kann automatisiert werden – bis hin zur Auswahl des geeigneten Zeichnungsrahmens oder des passenden Ansichtsmaßstabs einer Zeich-



Im Batch-Betrieb mit **spyydmaxx ENGINEERING** erzeugte Inventor-Baugruppe.



spyydmaxx WEB in einem Vertriebs-Portal mit dynamischer 3D-Vorschau und Erzeugung von Inventor-Daten.

nung. Die innovativen Funktionen von „iLogic" können außerdem verwendet werden.

Lösungsraum und Regelwerk

Diese CAD-Automation gehorcht einem Regelwerk. Der Regel-Editor legt das Verhalten der Fernsteuerung fest: zum Beispiel wie das oben zitierte Maß verändert werden darf: minimaler Wert, maximaler Wert, Raster der Änderung, Abhängigkeit von anderen Werten usw. Wurde ein Produkt mit seinen Abhängigkeiten und dem erlaubten Lösungsraum auf diese Weise beschrieben, lassen sich anschließend individuelle Einzelteile, Baugruppen und Zeichnungen vollautomatisch erstellen.

Um Faktoren schneller

Für diese CAD-Automation im Batch-Betrieb sind im Normalfall zusätzliche Inventor-Lizenzen nötig. Denn die Konstrukteure benötigen ja weiterhin ihre interaktiven Lizenzen für das Tagesgeschäft.

Das niedersächsische Technologieunternehmen ACATEC Software GmbH verfügt über etablierte Lösungen für das Variantenmanagement, die das beschriebene Szenario Realität werden lassen.

Dachmarke mit fünf Anwendungen

Unter der Dachmarke spyydmaxx Enterprise (gesprochen speedmax) werden fünf Anwendungen angeboten, die Vertriebs- und Konstruktionsprozesse um Faktoren beschleunigen. Das Marketing kann damit individuelle Produkt-Varianten im Web wesentlich besser bewerben, der Vertrieb kann Varianten schneller anbieten und die Konstruktion Varianten schneller konstruieren.

Noch einen draufgesetzt

Konfiguratoren im WEB können um eine dynamische 3D-Vorschau ergänzt werden. Der Anwender konfiguriert interaktiv sein individuelles Produkt und sieht sofort, wie es aussieht. Anschließend bekommt er ein Angebot und Produktdaten.

Der Clou ist, dass auch in diesem Szenario vollautomatisch Inventor-Daten des Produktes erzeugt und über das WEB zur Verfügung gestellt werden können. Weitere Funktionen sind die Fernsteuerung von ERP- und PDM-Systemen. (*anm*) ■

▶ info: spyydmaxx

Unternehmen, die **spyydmaxx** in ihren Geschäftsprozessen zusammen mit Autodesk Inventor einsetzen sind unter anderem Aufzugswerke Schmitt + Sohn, FUNKE Wärmeaustauscher Apparatebau, GEBHARDT Fördertechnik, HIRO LIFT, Kermi, Sinus-verteiler, Teckentrup und Zarges.

Weitere Informationen: www.acatec.de

SPI

Abwickler gesucht?

Wenn's drauf ankommt,
verlasse ich mich auf SPI!

- NEU: Offset-Attribute
- Konstruktionswerkzeuge
- Fertigungsinformationsattribute
- Abwicklungsparameter
- Komponenten Manager
- Fertigungsgerechte Abwicklung auch importierter Modelle
- Scharfkantig oder gerundet
- TruTops und WiCAM Schnittstelle
- Übergabe an CAM

SPI SheetMetal Solutions für
Autodesk Inventor und SolidWorks

BLECHEXPO Stuttgart 05.-08. 1.2013
Halle 1, Stand 1409

Neue Versionen auf
www.spi-blech.de

SPI 04102 70 60
sheetmetal@spi.de

Was Brücken verbindet

Der polnische Elektrotechnik-Konzern Apator S.A. löste mit dem Blechverbindungsverfahren TOX-Vario-Punkt sowohl ein füge- als auch ein produktionstechnisches Problem. Es galt, eine Schaltbrücke, die bis dato aus mehreren Teilen gestanzt und dann durch spezielle Schrauben verbunden wurde, komplett neu zu entwerfen. **Von Stefanie Reich**

Dass sich Polen in den vergangenen 20 Jahren zum modernen Industrieland entwickelt hat, dürfte sich mittlerweile schon herumgesprochen haben. Dass sich die polnische Industrielandschaft nunmehr aber auch weg vom reinen Niedriglohn-Zulieferer hin zum international beachteten Technologie-Systemlieferanten mausert, ist hingegen noch lange nicht überall sichtbar. Ein Beispiel für einen modernen Lieferanten ist die polnische Apator-Group, die mit aktuell sieben in- und zwei ausländischen Unternehmen unter anderem im Bereich der Elektrotechnik und hier der Stromversorgung-/Verteilung international tätig ist. Insbesondere das Gruppenunternehmen Apator S. A. mit Sitz in Torun befasst sich erfolgreich mit der Energieverteilung und Schaltanlagen sowie entsprechenden Kurzschluss- und Überlast-Schutzeinrichtungen. Mit technisch hochwertigen Produkten wie zum Beispiel Lasttrennschaltern schufen Apator-Ingenieure die Voraussetzungen für den anhaltenden und wachsenden Erfolg – zumal bei Apator nicht nur kreative, sondern auch gegenüber neuen Ideen oder Technologien stets sehr aufgeschlossene Fachleute am Werk sind, die sich selbstredend auch dem globalen Wettbewerb stellen müssen. Als die Entwicklung einer neuen Generation „Lasttrennschalter Streifensicherung ARS“ anstand, nutzte Apator die Gunst der Stunde, um die neuen Lasttrennschalter sowohl in Leistung und Qualität, als auch in Produktions- und Betriebseffizienz optimal darzustellen. Unter anderem kam dabei die Idee auf, eine Schaltbrücke, die bis dato aus mehreren Teilen gestanzt und dann durch spezielle Schrauben verbunden wurde, komplett neu zu entwerfen – dies, um einerseits trotz Material-Einsparungen die Funktionsfähigkeit zu gewährleisten und andererseits Arbeitsprozesse zu rationalisieren und zu reduzieren.

Bild 1: Komplettes Tox-Produktionssystem bei Apator S. A. zum Setzen von gleichzeitig zwei Tox-Vario-Punkten an verschiedenen Schaltbrücken-Ausführungen.

Unterschiedlich dicke Kupferbleche verbinden

Die Apator-Ingenieure suchten nach einer Möglichkeit, die neuen Lasttrennschalter, die als Drei-Phasen-Wechselstrom-Geräte auf standardisierte Horizontal-/Vertikal-Schienensysteme montiert werden, so zu konzipieren, dass sie kompakter aufgebaut sind, und damit auch die Anlagen weniger Platz und Raum benötigen. Darüber hinaus wurde die Anforderung formuliert, auf der Basis von standardisierten Modulen verschiedene Lasttrennschalter-Ausführungen fertigen zu können. Daraus ergaben sich dann insgesamt 18 verschiedene Schaltbrücken-Versionen, wobei eine Schaltbrücke aus zwei oder drei silberbeschichteten Kupfer-Bauteilen besteht, die sich wiederum in der Dicke unterscheiden. Auf der Suche nach einem geeigneten, universell einsetzbaren Fügeverfahren kamen die Konstrukteure von Apator S. A. mit der polnischen Niederlassung des süddeutschen Technologie-Unternehmens Tox Pressotechnik GmbH & Co. KG in Kontakt, nämlich der Tox Pressotechnik sp.z.o.o. in Wroclaw. Nach der Bedarfs- und Machbarkeitsanalyse schlug das Unternehmen den Einsatz des Blechverbindungsverfahrens Tox Vario-Punkt vor. Dieses ist speziell dafür geeignet, „kaltumformfähige“ mit „nicht umformfähigen“ Blechen aus unterschiedlichen Werkstoffen und verschiedenen Dicken absolut sicher, gasdicht und zuverlässig zu verbinden. Es folgten intensive Beratungen und Tests, die schließlich zum Auftrag einer kompletten Produktionseinrichtung zum Clinchen besagter Kup-

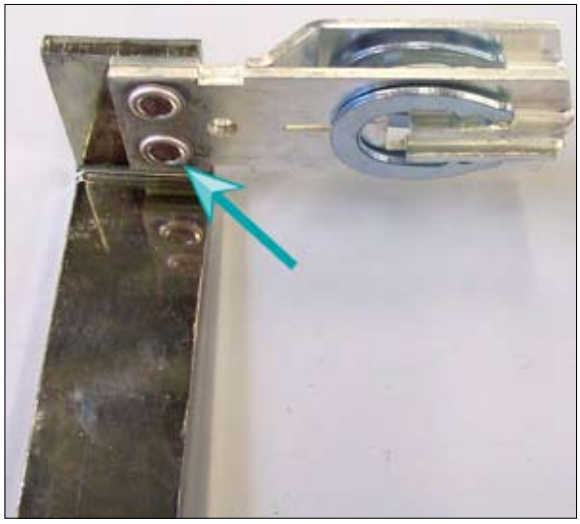


Bild 3: Schaltbrücke für einen Lasttrennschalter; hierbei sind drei silberbeschichtete Kupferblechteile (5 Millimeter + 2,5 Millimeter + 2,5 Millimeter) mittels zwei gleichzeitig gesetzten Tox-Vario-Punkten verbunden worden.

fer-Schaltbrücken führten. Zum prozesssicher-qualitativen Verbinden von beispielsweise drei Kupferbauteilen in den Dicken 5 Millimeter (stempelseitig), 2,5 Millimeter (Zwischenblech) und 2,5 Millimeter (matrizenseitig) wählten die Ingenieure den Tox-Vario-Punkt mit Durchmesser 10 Millimeter und legten die Parameter in einem für alle verbindlichen Prüfbericht fest. Neben der Clinch-Technologie mit einem Mehrpunktwerkzeugsystem zum Setzen von gleichzeitig zwei Tox-Vario-Punkten umfasste die Lieferung ein Pressensystem vom Typ CMB (C-Gestell-Tischpresse für maximal 150 kN Presskraft) mit pneumohydraulischem Antriebszylinder Tox-Kraftpaket der Baureihe line-Q (maximale Presskraft 133 kN, 100 mm Gesamthub, 12 mm Krafthub). Hinzu kamen ein Presskraftsensor, ein Tischpressenuntergestell und schließlich eine Zweihand-Sicherheitssteuerung vom Typ STE plus kompletter Schutzeinhausung.

Prozess- und qualitätssicher

Die Auslegung als teilautomatisiertes Clinch-System mit manueller Teile-Beschickung oder -Entnahme und automatisiertem Setzen von gleichzeitig zwei Tox-Vario-Punkten hat für den Kunden Apator den großen Vorteil, dass die Schaltbrücken aus bis zu drei Kupferbauteilen in einem Arbeitsgang komplett und prozesssicher zu einer montagefertigen Baugruppe verbunden werden, und zwar ohne jegliche Beeinflussung durch den jeweiligen Bediener. Außerdem können mit dem Pressensystem bei Bedarf alle Baugruppen-Varianten produziert werden, wobei dann lediglich das Werkzeugsystem zum Setzen der Tox-Vario-Punkte gewechselt und das benötigte Pressprozess-Programm aufgerufen und aktiviert werden muss. Die bei Produktwechseln oder Prioritätsänderungen erforderliche Umrüstung dauert nur wenige Minuten und dann ist das Pressensystem sofort wieder einsatzbereit. Werden neue Werkzeugsätze (Stempel und Matrize) oder sonstige Ersatzteile benötigt, gibt der Tox-Prüfbericht vor, um welche Ausführungen es sich handelt. Die garantierte Kompatibilität und die schnelle Umrüstung sorgen für eine sehr hohe technische Verfügbarkeit und minimale Produktionsunterbrechungen im Ein- bis Mehrschichtbetrieb.

Bild 4: Komplett montierte Lasttrennschalter-Streifensicherung ARS von Apator S.A.

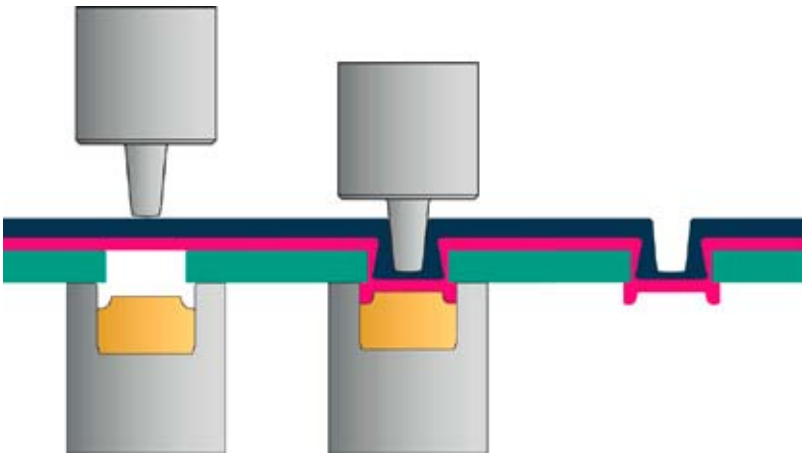


Bild 2: Prozessablauf beim Verbinden von drei Blechen, die aus verschiedenen Werkstoffen bestehen und verschiedene Dicken aufweisen können.

Fazit und Ausblick

Mit der füge-/verbindungstechnischen wie der produktionseffizienten Lösung sind die Mitarbeiter und Verantwortlichen von Apator S. A. in Torun so zufrieden, dass bereits ein weiteres Tox-Produktionssystem angeschafft wurde. Zum rationellen Verbinden anderer Schaltbrücken-Ausführungen kommt hier das Blechverbindungsverfahren Tox-TWINpoint zur Anwendung.

Diese Version wird bevorzugt angewendet, wenn Verdrehsicherung gewünscht und eine sehr kompakte Bauweise vorgegeben und/oder eine hohe Haltekraft gefragt ist. In beiden Anwendungsfällen konnte Tox Pressotechnik eine betriebsbereite Komplettlösung aus einer Hand liefern. (*anm*) ■

Eine lösbar unlösbare Aufgabe

Die Situation ist bekannt: Eine bahnbrechende Konstruktion verliert ihre Genialität, weil die notwendigen Verbindungselemente nicht zu beschaffen oder sehr teuer sind – Verbindungspunkte, an die nicht gedacht oder deren Problematik unterschätzt wurde. Dabei kann die Lösung ganz einfach sein, wenn rechtzeitig Expertenwissen zurate gezogen wird. **Von Ilse Wutz**

Gerade in der Verbindungstechnik gilt es, aus einer Vielzahl von Lösungsmöglichkeiten die für die jeweilige Aufgabenstellung optimale Verbindung auszuwählen, nicht die altbekannte, nicht die billigste beim Teilepreis, sondern die beste. Gefragt ist eine Problemlösung, die die technischen Anforderungen voll erfüllt, die sich einfach, flexibel und zuverlässig beschaffen lässt und deren Gesamtpreis für die Verbindung wirtschaftlich ist. Mit einbezogen müssen sein der Teilepreis, die Anschaffung von Maschinen, die Verarbeitungs- und Montagezeiten, der mögliche Automationsgrad, eventuelle Energiekosten und Kosten für Umwelt- und Arbeitsschutzmaßnahmen.

Die Vielzahl an Lösungsansätzen zeichnen den Experten aus, nicht eine speziell angepasste Lösung. Ideal ist es, wenn diese aus einer Hand kommt, wie im Beispiel von KVT-Fastening, a Bossard Company, Standort Deutschland in Illerrieden/Ulm.

Lösbare Vielfalt

Zwei Bleche miteinander lösbar zu verbinden, scheint zunächst recht simpel – Schraube und Mutter – was sonst. Beachtet man die Montagezeiten, dann könnte aus der DIN-Mutter eine Schweißmutter werden. Sollen jedoch thermische Einflüsse auf das Blech vermieden werden, ist eine andere Lösung gefragt. Die Wahl kann auf eine Käfigmutter fallen, die in ein gestanztes Loch eingeclipst wird. Werden jedoch sehr hohe Festigkeiten an diese Mutter gestellt und ist die Präzision der Verbindung ein wesentliches Kriterium, so ist eine Einpressmutter die richtige Lösung. Sie wird in ein präzise gestanztes Loch einfach und schnell eingepresst und ist für große Stückzahlen sowie für eine automatisierte Verarbeitung konzipiert. Ist beispielsweise bei einem Hohlprofil die Zugänglichkeit nur von einer Seite möglich oder sind Bauteile verschiedenster Materialien zu verbinden, heißt die Lösung Blindnietmutter, entweder mit Rund- oder Rändelschaft oder für sehr hohe Verdrehkräfte mit Sechskantschaft. Spezielle Vorteile mit einer kontrollierten Wulstbildung ohne Lochleibung bietet die KD-TECH-Blindnietmutter, die sich insbesondere für den Einsatz in Verbundwerkstoffen eignet.

Multifunktionsbefestigungen decken jeden Einsatzzweck ab.

Blindnieten

Dies sind alles lösbare Verbindungen. Für nicht lösbare Verbindungen steht die Blindniettechnologie zur Verfügung mit Blindnieten auch für hochfeste Anwendungen und die Technologie der Schließringbolzen, die konventionelle Schraubverbindungen ersetzen.

Natürlich muss auch überlegt sein, ob es sinnvoll ist, nicht die Mutter, sondern den Gewindebolzen auf dem Blech zu fixieren und die Montage mit einer Mutter durchzuführen. Dafür stehen Einpress- und Einnietbolzen zur Verfügung, die mit entsprechenden selbstsichernden Muttern, Muttern mit unverlierbaren Scheiben oder chemisch beschichteten Muttern kombiniert, die optimale Verbindung liefern. Sie schaffen ein leistungsfähiges Muttern- oder Bolzengewinde an dünnen Blechen und können gleichzeitig mehrere Bleche miteinander verbinden. Soll eine Verbindung sehr oft und schnell hergestellt oder gelöst werden, bieten sich Kugelsperrbolzen und federnde Druckstücke an.

Distanzhalter und SMT-fähige Muttern und Abstandsbuchsen

Distanzhalter, wie sie in der Elektronik benötigt werden, können ebenfalls auf verschiedene Weise geschaffen werden. Meistens verwendet man Hülsen, Schrauben und Muttern sowie spezielle Bolzen oder Buchsen mit Innen- oder Außengewinden. In vielen Fällen ist es jedoch wirtschaftlicher, besondere Distanzhalter in ein Gehäuse einzupressen, auf die dann die Leiterplatten einfach aufgeclipst oder eingesteckt werden können. Eine rationelle Leiterplattenbestückung ermöglichen SMT-fähige Muttern und Abstandsbuchsen in gegurteter Form.

Koenig-Expander-Dichtstopfen zum Verschließen von Hilfsbohrungen in der Fluidtechnik.

PEM-Einpresstechnologie für dünne Bleche – fest, dauerhaft und wirtschaftlich.

Hydraulikbohrungen sicher verschließen

Auch das sichere und druckdichte Verschließen von Bohrungen in Hydrauliksystemen soll hier angesprochen werden. Zur Abdichtung mit Dichtschrauben muss die Bohrung zunächst auf den Kerndurchmesser aufgebohrt und das Gewinde geschnitten werden, Reinigen, Eindrehen und Abdichten folgen. Der Koenig-Expander-Dichtstopfen schafft das in weniger als einer Sekunde. Er wird nur in die zu verschließende Bohrung gesteckt und gesetzt. Die Bohrung ist druckdicht verschlossen. Auch hier, nicht nur im Hochdruck- sondern auch im Niederdruckbereich, zum Beispiel im Gehäuse-, Motoren-, Achs- und Getriebebau existieren Systeme, die auf diese Anforderungen abgestimmt sind.

Die Dichtigkeit und Funktionalität ist nicht nur in den oben genannten Bereichen ein wichtiges Kriterium. Jeder Anbieter ist verpflichtet, seine Produkte peinlichst genau zu prüfen. Druckdifferenz- und Leckageprüfungen sind bekannt. Was oftmals unterschätzt wird, ist die Aufrüstzeit des Prüflings. Mit spezieller Schnellanschlusstechnik ist ein zu prüfender Hohlkörper mit einem Außen- und einem Innengewindeanschluss innerhalb einer Sekunde zur Prüfung aufgerüstet. Die Zeiteinsparung gegenüber konventionellem Anschrauben ist enorm. Nicht selten scheitert eine derart rasche Aufrüstzeit konstruktionsbedingt daran, dass die Anschlüsse am zu prüfenden Teil einen solchen Schnellanschluss nicht zulassen. Es scheitert an den notwendigen Dichtflächen, an den Toleranzen, an Oberflächenbeschaffenheiten oder am verfügbaren Platz rund um den Anschluss. Dies kann vermieden werden, wenn bereits bei der Konstruktion an das Prüfen gedacht wird. Die Automobilbranche hat dies erkannt und vertraut dieser Technologie, wenn es um das Prüfen ihrer Motoren geht. Dasselbe gilt auch für Abfüllvorgänge für Fluide und Gase.

Für die Auslegung von Hydraulikaggregaten ist der maximale Druck an einer Stelle maßgeblich. Sollte dieser zum Beispiel für eine Spannfunktion notwendig sein, bietet sich eine Auslegung des Aggregates auf den Systemdruck an und nur an dieser einen Stelle wird ein Druckverstärker eingesetzt, der den Systemdruck auf den erforderlichen Spanndruck erhöht. Die nötigen Durchflussmengen und der erforderliche Übersetzungsfaktor sind jeweils festzulegen. Der Effekt: Einsparung im Hydrauliksystem.

WEH Adapter zum sekundenschnellen Andocken am Prüfling.

Gewinde für Kunststoffe

Auch bei der richtigen Auswahl von Gewindeeinsätzen für Kunststoffe und Leichtmetalle oder ähnlich weiche Werkstoffe werden Einsparungen erzielt. Technologien wie Umspritzen, Wärmeeinbettung, Ultraschalleinbettung, Kalteinpressen oder Eindrehen von selbstschneidenden Gewindeeinsätzen bieten verschiedene Vorteile. Abhängig von Stückzahl, Automatisierungsgrad, Material und vorhandenem Maschinenpark sollte auch hier schon bei der Konstruktion an die optimale Technologie der Verbindungstechnik gedacht werden.

Der Einsatz von Drahtgewindeeinsätzen hat in diesen Materialien und in Gusswerkstoffen ebenfalls einen Kostenreduktionseffekt.

Das gilt auch für Verschlüsse, Spannverschlüsse, Vierteldrehverschlüsse, Scharniere und ähnliche Produkte, ein Thema, das diesen Rahmen sprengen würde.

Fazit

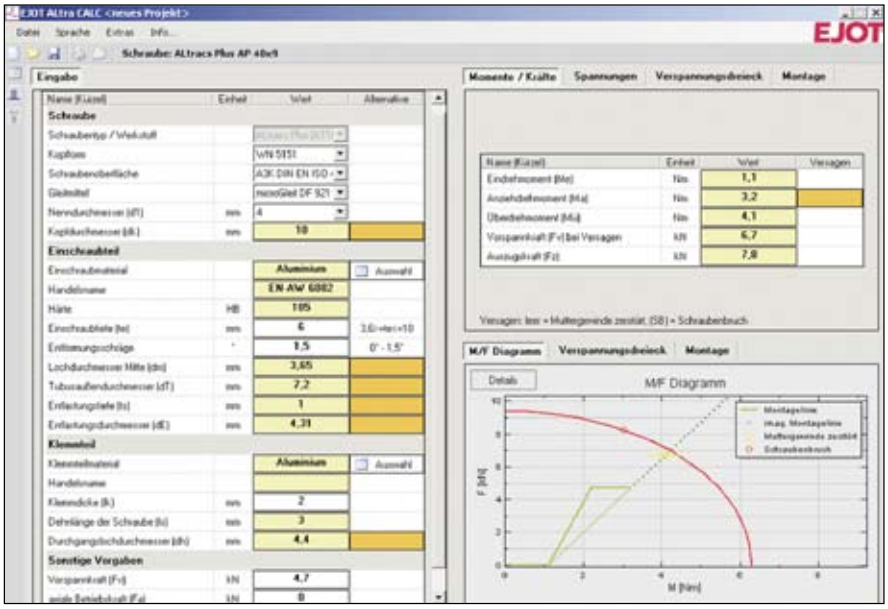
Alle genannten Beispiele haben einen gemeinsamen Nenner. Ein großer Rationalisierungseffekt in der Gesamtkostenstruktur liegt nicht i
m billigsten Einzelprodukt, sondern in der Auswahl der richtigen Verbindungstechnik. Mit über 85 Jahren Erfahrung, lösungsorientiertem Know-how sowie mit seiner Entwicklungs- und Beratungskompetenz steht ein Anbieter wie KVT-Fastening für Zuverlässigkeit und ein Plus an Wirtschaftlichkeit für Anwender. (*anm*) ■

Geschraubte Prognosen

Innovative Produkte mit hohem Nutzen für den Kunden – gerade in den komplexen Strukturen der Automobilindustrie war dies für Zulieferer stets eine gesicherte Erfolgsbasis. Und doch kann dies oftmals „nur" die Grundlage für eine langfristig angelegte Strategie sein, da Produkte, und seien sie noch so innovativ, zunehmend einem starken globalen Wettbewerb unterliegen. **Von Andreas Blecher**

Der Verbindungstechnik-Spezialist EJOT hat das Dilemma von Wettbewerbsdruck und Innovationsanspruch erkannt und bietet einen neuen Kundenservice mit hohem Mehrwert. Das Prognoseprogramm ALtra CALC verspricht bereits während der Entwicklungsphase signifikante Einspareffekte, beispielsweise bei der Entwicklungszeit, der Gestaltung des Verschraubungsprozesses und der konstruktiven Auslegung.

In modernen Produktionsanlagen ist die Ausnutzung von Kosteneinsparungspotenzialen und damit einhergehend die Bauteiloptimierung ein entscheidender Wettbewerbsfaktor. Durch den Wegfall bisher typischer Arbeitsgänge wie Bohren, Gewinde schneiden, Reinigen sowie Optimierungen in den Bereichen Werkzeugbeschaffung, Lagerhaltung und kürzere Taktzeiten können die Gesamtkosten einer Verbindung mit dem Einsatz einer gewindefurchenden Schraube signifikant reduziert werden. Dadurch gewinnt das „Gewindefurchen in Leichtmetall" zunehmend an Bedeutung im Markt.



EJOT ALtra CALC – das Prognoseprogramm für die EJOT-ALtracs-Plus-Schraube.

Selbstfurchende Schrauben

Um diesen hohen technischen Anforderungen für Verschraubungen von höherfesten, thermisch und dynamisch beanspruchten Bauteilen aus Leichtmetall gerecht zu werden, hat EJOT die ALtracs Plus entwickelt. Diese selbstfurchende Schraube weist bei der Verschraubung in Leichtmetallwerkstoffe ähnliche Verschraubungsparameter wie eine herkömmliche metrische 10.9-Verschraubung auf. Dies bietet den anwendungstechnischen Vorteil der metrischen Kompatibilität.

EJOT ALtracs Plus – die gewindefurchende Schraube für Leichtmetalle.

Die metrische Steigung und die spezifische Gewindeflanke der ALtracs Plus von 33 Grad hinterlässt einen größeren Gewindezahn im „schwächeren" Mutterngewinde des Leichtmetalls. Diese Geometrie erlaubt eine höhere Belastung jedes einzelnen Gewindegangs; die konstruktive Auslegung dieses Verbindungselements erreicht damit das Versagenskriterium Schraubenbruch schon bei kürzeren Einschraubtiefen.

Niedrige Eindreh- und hohe Versagensmomente bieten bei Verwendung dieser neuen Schraubengeneration einen großen Korridor zur sicheren Montage mit einfachen, pneumatischen und elektrischen Schraubgeräten. Der kreisrunde Gewindequerschnitt in Kombination mit verschiedenen Einschraubtiefen ermöglicht damit ein hohes Maß an Flexibilität bei der Auswahl des passenden Verschraubungssystems. Auch der Einsatz anderer, zum Beispiel drehmoment- oder drehwinkelgesteuerter Verschraubungsverfahren, ist möglich.

Prognoseprogramm

Die gleichmäßige Lastverteilung auf dem kreisrunden Schraubenquerschnitt der ALtracs Plus begünstigt darüber hinaus einen hohen Erhalt der Montagevorspannkraft, auch unter thermischer und dynamischer Belastung. Die schädigungsarme Verdrängung des Leichtmetallwerkstoffs im Vergleich zu selbstfurchenden Schrauben mit 60 Grad Flankenwinkel ermöglicht bei Verwendung der ALtracs-Plus-Schraube ein geringes Furchmoment.

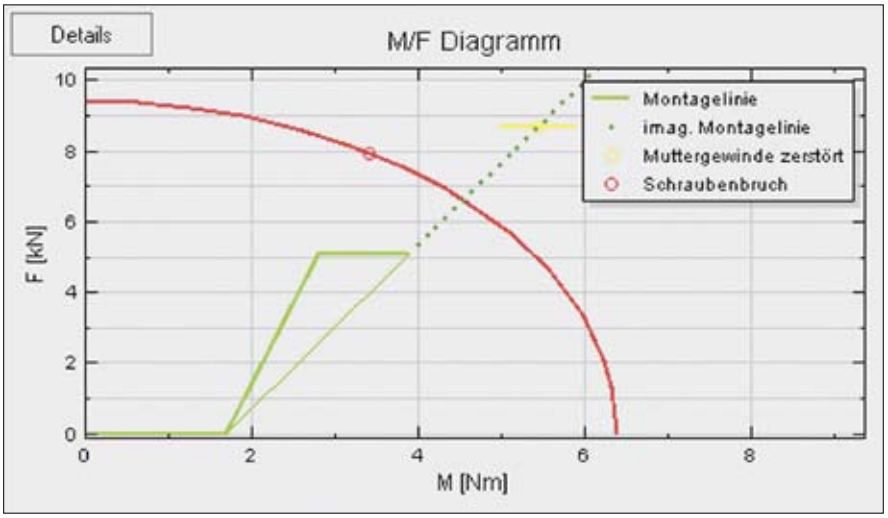
Speziell zugeschnitten auf die ALtracs-Plus-Schraube hat EJOT im Rahmen umfangreicher Forschungs- und Anwendungsaktivitäten das Prognoseprogramm ALtra CALC entwickelt, um den Kunden bereits in der Produktentstehungsphase eine optimale Unterstützung bieten zu können.

Für die Dimensionierung der Schraubstelle rechnet ALtra CALC standardmäßig mit der Konstruktionsrichtlinie der EJOT-ALtracs-Plus-Schraube. In der Praxis können sich jedoch Abweichungen ergeben, die sich innerhalb realistischer Grenzen mit diesem Programm simulieren lassen. Durch die Anbindung einer Werkstoffdatenbank kann aus einer Vielzahl verschiedener Leichtmetall-Legierungen für die Berechnung der Schraubverbindung ausgewählt werden.

Die Vorspannkraft, das eigentliche „Qualitätsmerkmal" einer Schraubverbindung, ist die zentrale Größe für die Berechnung. Unter Angabe der Vorspannkraft sowie der Kenntnis des Einschraub- sowie des Klemmteilmaterials kann zuverlässig ermittelt werden, welche Schraubenabmessung und welches Anziehdrehmoment erforderlich sind, um die mechanischen Vorgaben prozesssicher zu erreichen. Auch eine reversible Berechnung, also die Vorgabe des Anziehdrehmoments zur Ermittlung der Vorspannkraft, ist möglich.

Vorspannkraft

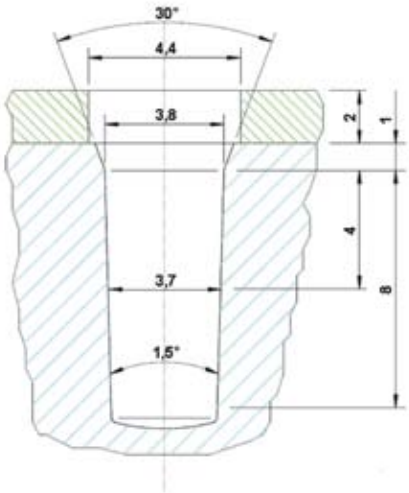
Insbesondere bei der Direktverschraubung in Leichtmetalle ist der Einfluss der Schraubenoberfläche auf die resultierenden Drehmomente und Vorspannkräfte signifikant. Im Prognoseprogramm ALtra CALC sind 14 verschiedene Schraubenoberflächen hinterlegt, die sich optional mit verschiedenen Gleitmitteln kombinieren lassen. Wiederum in Kombination mit dem verschraubten Material und dem Kopfauflagematerial werden die entsprechenden Reibbeiwerte ermittelt, die schlussendlich für die Berechnung der Drehmomente und Vorspannkräfte herangezogen werden.



Moment/Kraft-Diagramm, graphische Darstellung der Drehmomente und Vorspannkräfte sowie der möglichen Versagensarten.

EJOT ALtra CALC ist in der Lage, verschiedene Versagensarten (zum Beispiel Überdrehen, Schraubenbruch) und deren Eintrittszeitpunkte (zum Beispiel Vorspannkraft beim Überdrehen, Auszugskraft) zu berechnen. Durch deren Kenntnis ist es möglich, optimale Montageparameter durch das Programm festzulegen, um Fehlerrisiken zu minimieren und eine prozesssichere Verschraubung zu gewährleisten.

Ein Beispiel für den erfolgreichen Einsatz von ALtra CALC in Verbindung mit der ALtracs-Plus-Schraube ist eine Anwendung eines mittelständischen Automobilzulieferers aus Oberösterreich. Hier soll eine Pumpe, bestehend aus einem Deckel und einem Gehäuse, prozesssicher verschraubt werden. Beide Komponenten werden aus einer Aluminium-Gusslegierung gefertigt. In einem ersten Entwurf war geplant, eine relativ lange Schraube mit einem sehr flachen Kopf einzusetzen. Dies hätte allerdings die Entwicklung eines Sonderteils zur Folge gehabt.



Beispiel für eine Konstruktionsempfehlung im Prognoseprogramm.

Prozesssichere Verschraubung

Die Anwendungstechniker der EJOT Austria GmbH & Co. KG mit Sitz in Voitsberg haben aus diesem Grund eine Berechnung mit ALtra CALC durchgeführt, um zu überprüfen, ob auch ein vorhandenes und bereits kostenoptimiertes Normteil die technischen Anforderungen an die Verschraubung erfüllen kann. Es konnte rechnerisch der Nachweis erbracht werden, dass eine kürzere Schraube inklusive eines genormten Schraubenkopfs die an die Verschraubung gestellten, anspruchsvollen Bedingungen erfüllt. Ein anschließender Versuch an seriennahen Bauteilen im Schraublabor APPLITEC hat die positiven Ergebnisse dann nochmals bestätigt.

Durch diese Kombination von kompetenter Anwendungsberatung, der Möglichkeiten des ALtra CALC sowie praktischer Versuche im Schraublabor, konnte innerhalb kürzester Zeit nicht nur eine prozesssichere Verschraubung realisiert, sondern auch eine zusätzliche Kosteneinsparung erzielt werden.

Fazit

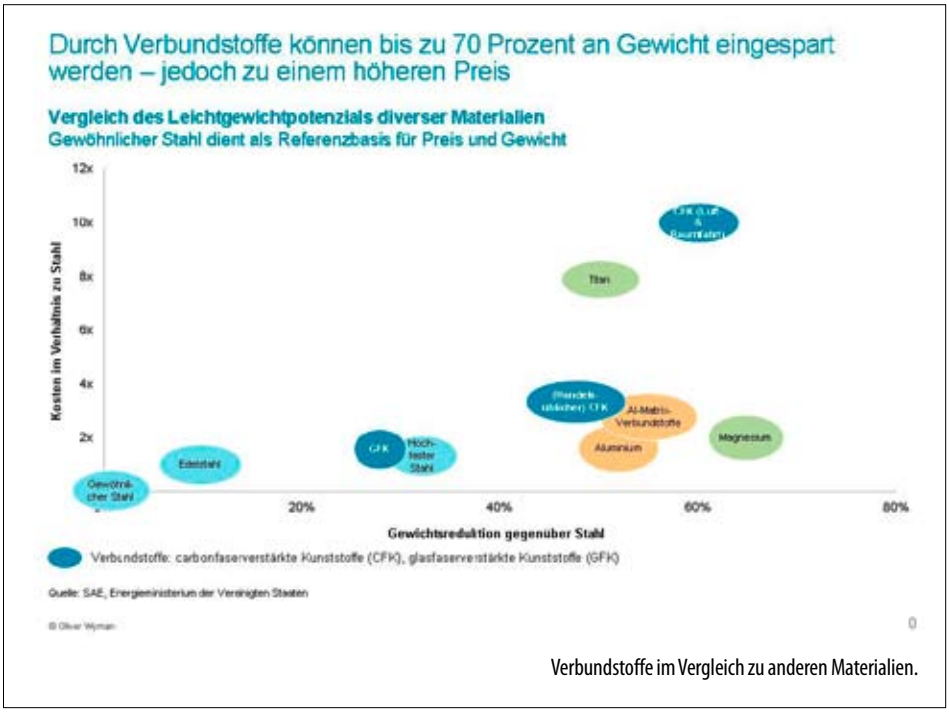
Dieses Anwendungsbeispiel zeigt deutlich, dass die Nutzung des EJOT-Prognoseprogramms ALtra CALC zu einer deutlichen Reduktion der Entwicklungszeit und folglich auch zu signifikanten Kosteneinsparungseffekten bei der Konstruktion von Bauteilen führen kann. Überdimensionierungen von Schraubverbindungen werden vermieden, Material und damit Gewicht wird eingespart. Zeitaufwändige und kostenintensive Versuche am Bauteil können mit dieser Software reduziert werden. Damit ist die ALtracs-Plus-Schraube in Verbindung mit dem Prognoseprogramm ALtra CALC in Zeiten hoher Entwicklungstempi nicht nur aus monetärer Sicht eine wertvolle Unterstützung für den Kunden. (*anm*) ■

Goldstandard oder Nischenprodukt?

Die Erwartungen der Automobilindustrie an den Einsatz von Verbundstoffen zur Gewichtsreduzierung von Fahrzeugen haben einen Dämpfer erlitten. Die Kosten sind zu hoch und die Herstellungsverfahren zu komplex. Dass die Verwendung von Verbundstoffen vor 2020 weite Verbreitung finden wird, ist unwahrscheinlich. Zu diesem Ergebnis kommt die Studie „Verbundstoffe 2020" des Marktforschungsunternehmens Oliver Wyman. **Von Rémi Cornubert, Marc Boilard und Nicolas Renaud**

Bis 2025 müssen die CO2-Emissionen in den USA um 4,7 Prozent und in Europa um 3,9 Prozent gesenkt werden. Möglichkeiten, den Schadstoffausstoß zu reduzieren, gibt es genug. Dazu gehören die Reduzierung der Motorleistung, die Nutzung alternativer Antriebe wie Hybrid- und Elektroantriebe und die Reduzierung des Fahrzeuggewichts. So ist der neue Peugeot 208 rund 230 Kilogramm leichter als der Peugeot 207. Damit wiegt erstmals seit 30 Jahren bei dem französischen Autobauer ein Kleinwagen der neuen Generation weniger als sein Vorgänger.

Neue Vorschriften zwingen alle Autobauer, sämtliche Möglichkeiten zur Reduzierung des Fahrzeuggewichts auszuloten. Dazu zählt auch der Einsatz von Verbundstoffen, sprich: endlosfaserverstärkten Kunststoffen. Ihr größter Vorteil ist, dass sie weniger wiegen als Stahl und Aluminium. So sind High-End-Verbundstoffe rund 70 Prozent leichter als Stahl, besitzen aber dieselben mechanischen Eigenschaften. Ihre größten Nachteile aber, so die aktuelle Oliver-Wyman-Studie „Verbundstoffe 2020", sind derzeit die hohen Kosten und komplexen Herstellungsverfahren.



Verbundstoffe im Vergleich zu anderen Materialien.

Zögerlicher Markteintritt

In der Automobilproduktion finden Verbundstoffe in zwei Kategorien Verwendung: bei semistrukturellen Teilen und bei Strukturteilen.

Semistrukturelle Teile wie Stoßstangenträger, Sitzrahmen oder Heckklappen bieten erhebliches Potenzial für Glasfaserverbundstoffe. OEMs und Tier-1-Zulieferer haben hier bereits mehrere Projekte lanciert. So ist der neue Verbundstoffsitz von Faurecia-BASF etwa 20 Prozent leichter als herkömmliche Sitze, die Heckklappen von Plastic Omnium für den Land Rover Evoque weisen ein um rund 30 Prozent geringeres Gewicht auf. Serienreife dürften diese Teile 2015 erreichen.

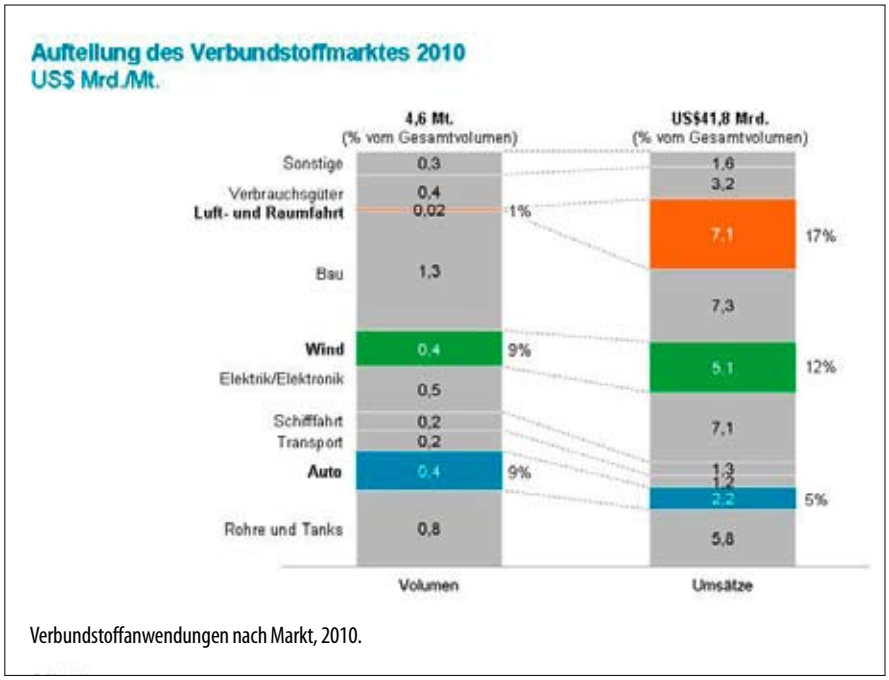
Strukturteile, zum Beispiel Säulen, Bodenplatten oder Querträger, sind wegen der nahezu unerschwinglichen Fertigungskosten, die Carbonfaser-Verbundstoffe mit sich bringen, auf so genannte „Supercars" und den neuen BMW i3 EV beschränkt. Es ist davon auszugehen, dass diese Teile erst 2020 auf den Markt kommen und hauptsächlich in Premiumfahrzeugen verbaut werden.

Große Herausforderungen

Um den Einsatz von Verbundstoffen in der Automobilindustrie voranzutreiben, müssen Verbundstoffhersteller die Attraktivität ihrer Produkte deutlich steigern. Entsprechend groß sind die Herausforderungen. Es gilt Kosten und Fertigungszeiten zu reduzieren, die Fertigungsqualität zu optimieren und Montagestraßen anzupassen.

1. Reduzierung der Kosten

Verbundstoffe sind nach der Hybridtechnologie die teuerste Methode, um die CO2-Emissionen eines Fahrzeugs zu senken. Darüber hinaus sind Verbraucher zwar bereit, für Hybridsysteme einen Aufpreis zu zahlen, nicht aber für die Reduzierung des Fahrzeuggewichts. Dies ist für sie kein materielles Produkt. Die Herausforderung besteht darin, die Kosten im Vergleich zu Stahl zu reduzieren – und dies um mindestens zehn US-Dollar pro Kilogramm. Denn im Branchenvergleich hat die Automobilindustrie zwar einen Anteil von neun Prozent am 42 Milliarden US-Dollar starken Markt für Verbundprodukte. Doch wertmäßig steuert sie aufgrund ihrer hohen Preissensitivität gerade mal fünf Prozent bei.



Verbundstoffanwendungen nach Markt, 2010.

2. Reduzierung der Fertigungszeiten
Gegenwärtig beträgt die Zykluszeit für das schnellste RTM-Verfahren zehn Minuten pro Zyklus. Es ist damit erheblich langsamer als das gegenwärtige Stanzverfahren für Stahl. Die Verbundstoffhersteller sind gefordert, die Fertigungszeiten auf weniger als zwei Minuten zu verringern.

3. Verbesserung der Qualität
Die Ausschussrate ist bei Verbundstoffen noch immer sehr hoch. Folglich birgt die Einführung von Verbundstoffteilen ein zusätzliches Risiko – und dies in einer Zeit, in der die Qualitätsanforderungen immer höher werden. Entsprechend gilt es, die Qualität von Großserienteilen in der Fertigung nachhaltig zu verbessern.

4. Anpassung der Montagestraßen
In der Automobilproduktion sind alle Prozesse auf Metall ausgerichtet. Daher ist es heute fast nicht möglich, einen Body in White aus Verbundstoffen zu fertigen, da diese für die Kataphorese nicht geeignet sind. Die Anpassung der Montagestraßen macht hohe Investitionen notwendig. Dies erschwert den OEMs die Umstellung auf Verbundstoffe zusätzlich.

Konsequentes Partnering

Innovationen sind unerlässlich, sollen die Produktionsprozesse verbessert und das Qualitätsniveau erhöht werden. Die Aktivitäten führender Unternehmen entlang der Wertschöpfungskette deuten darauf hin, dass mit Hochdruck daran gearbeitet wird. Viele OEMs gehen Partnerschaften mit Faserherstellern ein, um ihren Bedarf zu sichern. Beispiele dafür sind BMW-SGL Carbon, General Motors-Teijin und Daimler-Toray. Harz- und Faserhersteller wiederum gründen mit Tier-1-Zulieferern Joint Ventures und Allianzen. Dazu gehören SGL-Huntsman-Benteler, Zoltek-Magna und Dow-Ford.

Es gilt abzuwarten, ob es durch konsequentes Partnering gelingen wird, der Automobilindustrie geeignete und erschwingliche Produkte zu liefern. Im anderen Fall werden Verbundstoffe ein Nischenprodukt für Luxusfahrzeuge bleiben. (*anm*) ■

▶ info: Oliver Wyman

Oliver Wyman ist eine internationale Managementberatung mit weltweit 3.000 Mitarbeitern in mehr als 50 Büros in 25 Ländern. Das Unternehmen verbindet ausgeprägte Branchenspezialisierung mit hoher Methodenkompetenz bei Strategieentwicklung, Prozessdesign, Risikomanagement und Organisationsberatung. Gemeinsam mit Kunden entwirft und realisiert Oliver Wyman nachhaltige Wachstumsstrategien. Wir unterstützen Unternehmen dabei, ihre Geschäftsmodelle, Prozesse, IT, Risikostrukturen und Organisationen zu verbessern, Abläufe zu beschleunigen und Marktchancen optimal zu nutzen. Oliver Wyman ist eine hundertprozentige Tochter von Marsh & McLennan Companies (NYSE: MMC).
Weitere Informationen: www.oliverwyman.de

Foto: © contrastwerkstatt - Fotolia.com

Fachkräfte und Experten

finden Sie in Fachmagazinen

AUTOCAD & Inventor MAGAZIN

Weitere Infos zu Print- und Onlinestellenanzeigen erhalten Sie hier:

Erika Hebig
Tel.: 08106/350-256
ehe@win-verlag.de

Helene Pollinger
Tel.: 08106/350-240
hp@win-verlag.de

Andrea Horn
Tel.: 08106/350-241
aho@win-verlag.de

WIN VERLAG

www.autocad-magazin.de/stellenmarkt

Henkel: Klebstoffe für elektrische Anwendungen

Hochtransparente Schmelzklebstoffe und Silikone sind Themenschwerpunkte von Henkel auf der Messe productronica 2013 vom 12. bis 15. November 2013 in München. Henkel stellt auf der Fachmesse neue Produkte der Marken Technomelt und Loctite für elektrische Anwendungen vor, die hochtransparent sind und sich daher besonders für Beleuchtungsanwendungen eignen.

Technomelt AS 4226 ist glasklar und bleibt es auch dauerhaft. Es widersteht UV-Strahlung, Feuchtigkeit und extremen Witterungsbedingungen. Durch seine Transparenz und Robustheit ist die Innovation von Henkel ideal für das Vergießen von Leuchtmitteln wie modernen LED, die dann im Außenbereich zum Einsatz kommen. Straßenlaternen oder Tunnelbeleuchtungen sind mögliche Anwendungsgebiete. Aufgrund der guten Adhäsion zu diversen Substraten können hohe Dichtigkeiten bis zu IP 67 erreicht werden.

Ähnliche Eigenschaften weist auch das neue Technomelt PA 668 auf, das weiß gefärbt ist. Als einziges Produkt dieser Art auf dem Markt ist es extrem UV-beständig und behält so dauerhaft seinen reinen Weißton. PA 668 kann unter anderem im Beleuchtungsbereich eingesetzt werden, wo es auf starke Reflektion des Lichts ankommt.

Henkel stellt auf der Fachmesse productronica neue Produkte der Marken Technomelt und Loctite für elektrische Anwendungen vor.

Technomelt AS 5361 ist schwer entflammbar und zudem selbstverlöschend. Die Innovation von Henkel wurde daher in die Brennbarkeitsklasse V2 eingestuft, was zahlreiche Anwendungen ermöglicht – auch dort, wo es heiß werden kann. Der Polyolefin-Hotmelt verlöscht selbst nach spätestens zehn Sekunden.

Geeignet ist der Schmelzklebstoff zum Beispiel für Solaranlagen, für das Abdichten von Kabelbäumen aus PE in Fahrzeugen und bei Windkraftanlagen.

Henkel wird an der productronica auf Messestand 241 in Halle B3 ausstellen.

Scharniere für besondere Fälle

Selbst rastend, frei schwingend, justierbar oder rasch per Klemmhebel fixiert – Ganter bietet Scharniere mit Funktionalitäten für besondere Fälle. Scharniere sind alles andere als Low-Interest-Produkte, denn in vielen Anwendungen müssen sie mehr können als nur die Drehachse für eine Klappe oder Türe zu spielen. Sollen Türen unter verschiedenen Öffnungswinkeln einrasten, beliebig feststellbar oder der Kraftaufwand zur Betätigung variabel sein, dann könnte sich der Blick in das Portfolio von Ganter lohnen, einem Anbieter von Normelementen. Dort findet sich zum Beispiel der Scharniertyp GN 122.1, gefertigt aus glasfaserverstärktem POM (Polyoxymethylen), der Gebrauchstemperaturen bis 80 Grad Celsius problemlos meistert. Dieses Element bietet vier Raststellungen bei Öffnungswinkeln von 0, 80, 120 und 170 Grad – das Lösemoment beträgt jeweils 1,1 Nm, übrigens auch noch nach über 10.000 Betätigungen. Und die passenden Abdeckungen für die Montagebohrungen sind nicht nur für das Auge gut, sie verhindern auch Schmutzansammlungen in den Montageöffnungen. Das Scharnier ist auch ohne Rastung baugleich als GN 122.2 erhältlich. Sind andere Öffnungswinkel gefragt, so könnte GN 222 eine Lösung sein: Hier bewegen sich die Rasterstellungen zwischen -90 und 115 Grad, das Lösemoment ist mit 3 Nm etwas höher und auch nach getesteten 20.000 Betätigungen noch voll präsent. Nicht immer ist das Lösemoment groß genug oder das Angebot der Rastwinkel ausreichend – dann wäre eine ganz individuelle Fixierung per Klemmhebel die richtige Wahl. Genau das lässt sich mit dem GN 151.2 machen, ein schwarzes Polyamid-Scharnier.
Die Besonderheit: Der Klemmhebel ist im unbetätigten Zustand frei beweglich. Erst bewusst niedergedrückt greift seine Nabe in eine Kerbverzahnung ein und überträgt das zum Lösen oder Klemmen der Position erforderliche Drehmoment.

Rot, gelb, grün

Der zähelastische Komponenten-Konstruktionsklebstoff 3M Scotch-Weld 7270 B/A verfügt über einen Farb-Indikator, der erstmals den Aushärtungsverlauf eines Klebvorgangs mithilfe der Ampelfarben Rot, Gelb und Grün eindeutig anzeigt. Die Visualisierung macht den chemischen Prozess beim Fügen von Werkstoffen deutlich und verhindert somit eine verfrühte Belastung verklebter Bauteile.

Gemäß der „Ampelsprache" ist das Prinzip des Farb-Indikators leicht zu übersetzen: Rot und Weiß zeigen an, dass die Komponenten frisch und einsatzbereit sind. In der Mischdüse verbinden sich beide Komponenten, die chemische Reaktion beginnt und führt zu einem Farbumschlag ins Gelbe. Grün gibt das Startsignal für das Erreichen der Handfestigkeit und ein erstes Belasten der Werkstoffe nach dem Fügen. Diese Technologie ist die Basis für einen sicheren Prozess des strukturellen Klebens von Metallen und Faserverbundwerkstoffen in der Fertigungsindustrie. Mit spaltfüllenden Eigenschaften ausgestattet, zeichnet sich das neue Produkt zudem durch exzellente Zugscher- und Schälfestigkeiten bei hoher Temperatur- und guter Alterungsbeständigkeit aus.

Der Aushärtungsverlauf eines Klebvorgangs wird mithilfe der Ampelfarben Rot, Gelb und Grün eindeutig angezeigt.

Und es steckt noch ein weiteres innovatives Feature in dem leistungsfähigen „Ampelklebstoff": Während der Farb-Indikator die optimale Vermischung der Komponenten und den Aufbau der Festigkeit eindeutig signalisiert, zeigt der integrierte Haltbarkeitsindikator zusätzlich die Verwendbarkeit des Produkts an. Somit bietet 3M Scotch-Weld 7270 B/A nicht nur einen optischen Anhaltspunkt für den Härtungsverlauf, sondern ermöglicht auch die Überwachung der Lagerfähigkeit und Alterung von Komponenten an der Umgebungsluft.

Messsystem für Handpressen

Kistler hat auf der Motek 2013 in Stuttgart Produkte zur Sicherung der Fertigungsqualität, zur Steigerung der Effizienz von Produktionsanlagen sowie zur Reduzierung von Ausschuss präsentiert. Kistler stellt damit Produkte und Systemlösungen aus, die helfen, die Kosten in der Produktion signifikant zu senken.

Mit dem neuen Kraft-Weg-Messsystem von Kistler sichern Hersteller eine Null-Fehler-Produktion nun auch bei handbetriebenen Pressvorgängen. Unabhängig vom Bediener der Handpresse können Pressvorgänge mit konstant hoher Qualität durchgeführt werden. Mit der direkt in den Produktionsprozess integrierten Überwachung von Füge- und Montageprozessen können Pressabweichungen sofort erfasst und mögliche Fehlteile frühzeitig aussortiert werden. Ein neu gestalteter piezoelektrischer Sensor wird dazu direkt zwischen Pressstößel und Werkzeug eingespannt und der Pressenweg über einen Wegsensor erfasst. Mit dem XY-Monitor maXYmos BL kann der Prozess dann visualisiert und bewertet werden. Ausschuss wird dann sofort erkannt und separiert, sodass eine Weiterverwendung der Fehlteile verhindert wird. Das Resultat ist eine unabhängige Qualitätskontrolle für manuelle Prozesse.

Kistler hat auf der Motek 2013 die XY-Monitore-maXYmos-Baureihe vorgestellt. Sie dient der konsequenten, prozessintegrierten Qualitätssicherung und ermöglicht somit eine hohe Produktqualität.

Das innovative Kraft-Weg-Messsystem mit dem neuen piezoelektrischen Kraftsensor ist als Retrofit-Set erhältlich. Es kann damit einfach sowohl in neue als auch in bestehende Handpressen integriert werden. Zusätzlich zum Sensor und Monitor liefert Kistler als Gesamtpaket auch einen Einspannzapfen für den Kraftsensor, Wegsensor, Kabel sowie Befestigungsmaterial.

Die ebenfalls vorgestellten elektromechanischen NC-Fügesysteme von Kistler sind abgestimmte Systeme mit integrierter Kraftsensorik und leistungsfähiger Kraft-Weg-Auswertung zur lückenlosen Prozessüberwachung und Dokumentation aller Messwerte. Die Systeme decken einen großen Messbereich von 50 N bis 600 kN ab.

Die neuen NC-Fügesysteme von Kistler unterstützen die Automobil- und Zulieferindustrie dabei, den Energieverbrauch in der Serienproduktion zu verringern. Dies gelingt dank ihrem höheren Wirkungsgrad im Vergleich zu pneumatischen oder hydraulischen Verfahren. Einsparpotenziale des elektrischen Verfahrens – im Vergleich zum hydraulischen – liegen bei 77 Prozent und gegenüber dem pneumatischen Verfahren bei 90 Prozent. Dank des niedrigen Wartungsaufwands der Systeme, der pro System und Jahr bei weniger als eine Stunde liegt, werden Produktionskosten gesenkt. Überdies reduziert die 100-Prozent-Qualitätskontrolle die Ausschussproduktion. Die mit den NC-Fügesystemen durchgeführten Prozesse in der Montage und Produktprüfung lassen sich dank des integrierten Servoverstärkers sehr genau regeln.

Aufgrund der möglichen Messbereichsumschaltung der NC-Fügesysteme und einer einfachen Messprogrammumschaltung können unterschiedliche Bauteile auf ein und derselben Maschine hergestellt werden. Die Installation der NC-Fügesysteme erfolgt schnell, da die Systeme vor der Installation beim Kunden getestet und vor Ort dann zügig in Betrieb genommen werden können.

Stanznieten der neuen Generation

Automatisierung ist in der Automobilindustrie mehr denn je gefragt. Im Fokus des Interesses stehen Schnelligkeit und Flexibilität. Wirtschaftliche Produktionsprozesse sind für diese Schlüsselindustrie ein absolutes Muss. Und nicht nur dort, auch auf viele andere Branchen trifft das zu. Böllhoff als Verbindungsspezialist leistet hierzu seinen Beitrag.

RIVSET Gen²-Antriebstechnik. Bild: Böllhoff Gruppe

Die nächste Generation der Halbhohlstanzniettechnik RIVSET Gen² halbiert die Prozesszeit beim Fügen. Das neue Verfahren ermöglicht hochfeste Verbindungen mit Materialien und Materialkombinationen wie zum Beispiel Aluminium (Druckguss, Strangpressprofil, Blech), Tiefziehstähle mit Rm bis 500 N/mm², Materialmix mit Magnesium, Kupfer, Folien. Selbst hochfeste Stähle mit Rm bis 1.600 N/mm² sind fügbar.

Die Vorteile wie beispielsweise der modulare Aufbau der Komponenten, die dezentrale Steuerungsarchitektur für maximale Konfigurationsmöglichkeiten und die schnelle Prozesszeit ≤ 1,5 Sekunden sprechen für sich. Die Anpassungsfähigkeit an kundenindividuelle Anforderungen ein weiteres Plus.

Die flexible Fertigungsplanung ist ideal für die Großserienproduktion. So können unter anderem über kompakte Versorgungseinheiten unterschiedliche Verarbeitungswerkzeuge und Niettypen eingesetzt werden. Die Umlauffördерung beträgt 60 Niete/Minute. Je nach Nietgeometrie ist eine Bevorratung von ca. 15.000 Niete möglich. Die optimierten Stanznietsetzwerkzeuge sind sowohl manuell, stationär wie auch am Roboter einsetzbar. Die Prozessdaten mehrerer Stanznietsetzwerkzeuge können auf einem zentralen Visualisierungsleitstand dargestellt, ausgewertet und entsprechend archiviert werden. Das garantiert den Kunden eine Dokumentation der Prozessdaten über den gesamten Produktionszeitraum. Zum neuen Montagesystem liefert Böllhoff auch die in Eigenfertigung hergestellte RIVSET Stanzniete.

Haftungsgemeinschaft

In den letzten Jahrzehnten haben sich Strukturklebstoffe zu einer effektiven und zuverlässigen Alternative zu herkömmlichen Fügeverfahren wie etwa Schrauben, Nieten und Schweißen entwickelt. Strukturklebstoffe können zur Klebung von nahezu allen für die industrielle Fertigung relevanten Werkstoffen eingesetzt werden. Wichtig dabei ist, die richtige Klebelösung für die unterschiedlichen Konstruktionen auszuwählen. Doch welche Klebstofflösungen gibt es und was muss beachtet werden, um optimale Klebergebnisse zu erzielen? **Von Holger Elfes**

Strukturklebstoffe werden eingesetzt, um unterschiedliche Materialen effektiv zu verbinden und mechanische Belastungen und Schwingungskräfte optimal zu verteilen. Das Anwendungsgebiet reicht von der Klebung medizinischer Einwegartikel bis hin zu Schwergeräten. Um die strukturelle Widerstandsfähigkeit der Klebverbindungen sicherzustellen, sollten das Konstruktionsdesign der zu verbindenden Materialien sowie die Auswahl der Klebstofftechnologie genau evaluiert werden. Denn unterschiedliche Konstruktionsdesigns erfordern unterschiedliche strukturelle Klebverbindungen.

Berücksichtigung des Konstruktionsdesigns

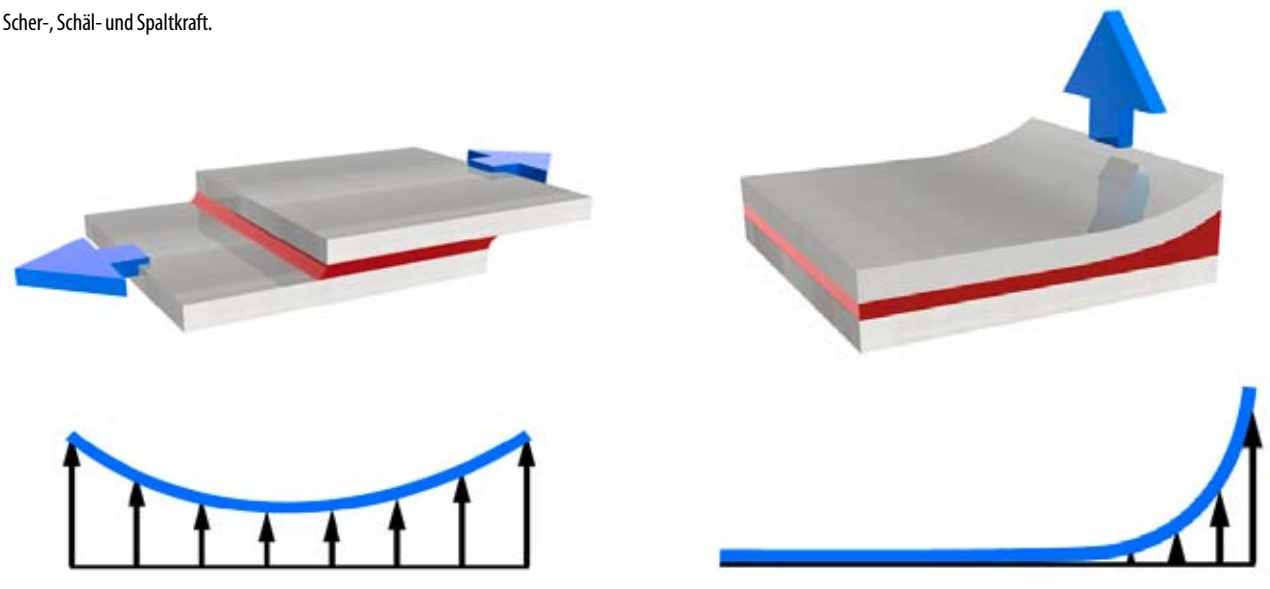
Die Festigkeit und Langzeitbeständigkeit einer strukturellen Klebverbindung hängt insbesondere vom verwendeten Klebstoff, dem Werkstoff sowie der Belastung der Konstruktion ab. Die Belastungen, also die äußeren Kräfte, die auf eine Konstruktion wirken, können auf fünf Arten von Spannungen zurückgeführt werden: Zugkraft, Druckkraft, Scherkraft, Schälkraft und Spaltkraft. Für jede Belastungsart gibt es eine Klebstofftechnologie, die die Beständigkeit gegen die auf ein Bauteil wirkenden Kräfte optimiert.

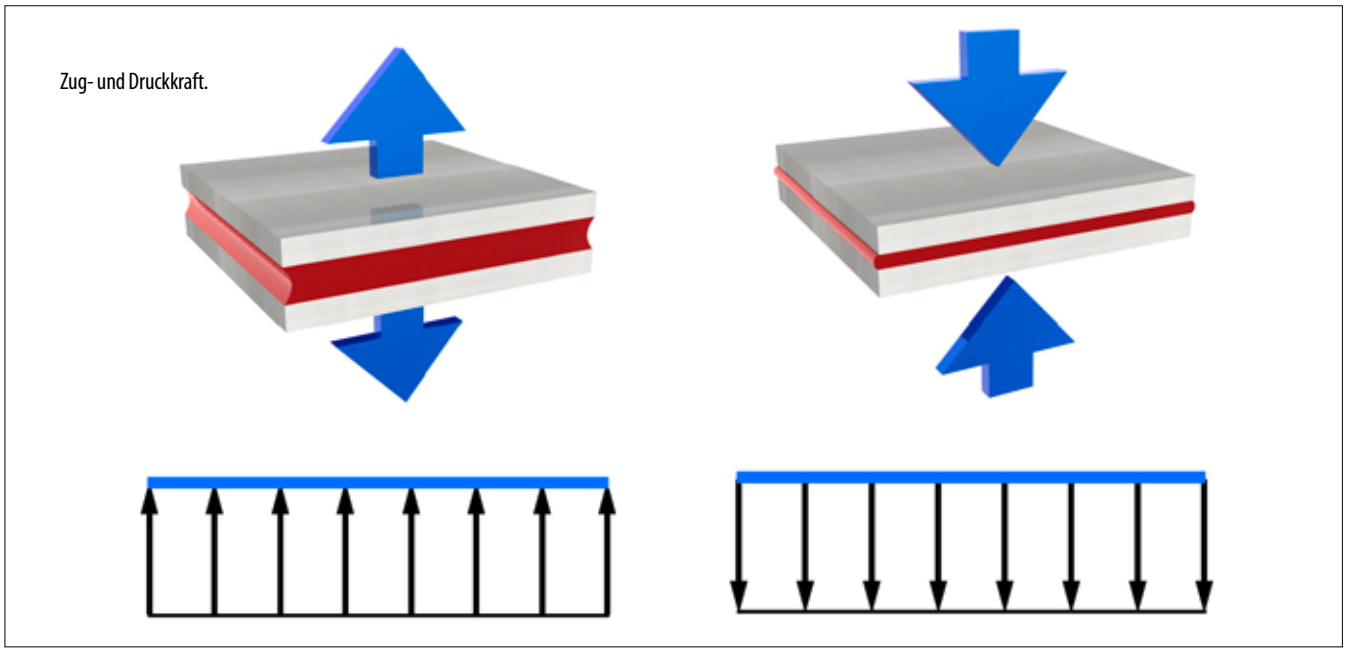
Zugkraft ist die Kraft, die auf eine geklebte Verbindung einwirkt, wenn das Bauteil senkrecht zur Klebfuge und zum angrenzenden Trägermaterial gezogen wird. Bei reiner Zugbelastung ist die Spannungsverteilung in der Klebfuge relativ gleichmäßig. Auf jeden Teil der Klebfläche wirkt somit die gleiche Belastung. Das Gleiche gilt für Druckbelastungen. Bei Druckkraft wirkt eine äußere Kraft auf eine Verbindung, wenn die geklebten Materialien zusammengepresst werden. Tatsächlich sind reine Zug- und Druckbelastungen eher selten, in der Regel tritt auch ein gewisses Maß an Schälbelastung auf.

Bei industriellen Konstruktionen kommen am häufigsten Scher-, Schäl- und Spaltkräfte vor. Scherkraft ist die Kraft, die auf eine Verbindung wirkt, wenn die beiden miteinander geklebten Bauteile parallel voneinander auseinandergezogen werden. Schäl- und Spaltkraft sind einander sehr ähnlich und am wenigsten erwünscht in einer strukturellen Klebeverbindung. Diese zwei Spannungskräfte entstehen durch eine Belastung an einem Ende der Klebfuge; wenn mindestens eines der Teile leicht verformbar ist, kommt es hauptsächlich zu einer Schälwirkung.

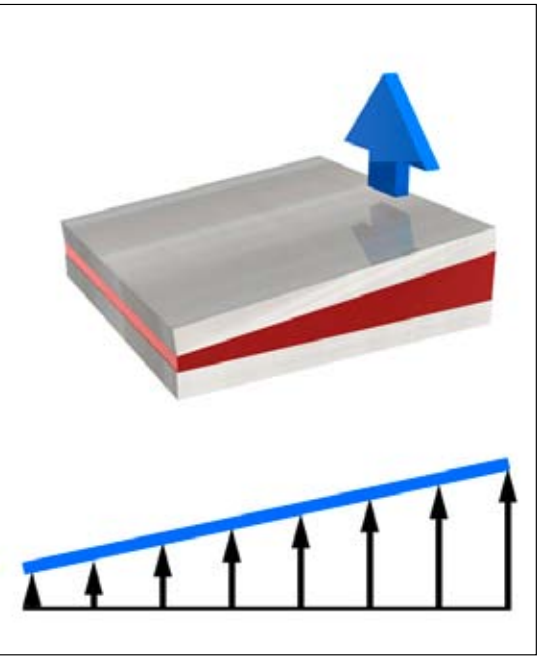
Auch wenn Scherbelastungen sehr viel wünschenswerter sind als Schäl- oder Spaltbelastungen sind die auftretenden Span-

Scher-, Schäl- und Spaltkraft.





nungen bei allen drei Belastungsarten ungleichmäßig im Klebspalt verteilt. Klebverbindungen, die durch Scherung belastet werden, haben Spannungsspitzen an beiden Enden der Klebfuge, während der Klebstoff im mittleren Bereich der Klebefuge weniger belastet wird. Dies ist wahrscheinlich die häufigste Belastungsart, insbesondere bei Überlappungsfugen, dem üblichsten Verbindungstyp beim Kleben. Bei einer Schälbelastung formieren sich jedoch hohe Lastspitzen an einem Ende der Klebeverbindung. Hat sich der Klebstoff erst einmal von der Kante der Klebfuge gelöst, verbreiten sich die kleinen Brüche in der ganzen Verbindung. Eine effektive Klebverbindung zeichnet sich also zum einen durch eine gleichmäßige Spannungsverteilung aus, zum anderen durch den für die Konstruktion optimalen Klebstoff.



Klebstofftechnologien – eine Übersicht

In der industriellen Herstellung einer Vielzahl von Produkten spielen Klebstoffe eine zunehmend wichtige Rolle. Sie zeichnen sich durch eine Reihe von Vorteilen aus, die herkömmliche Fügemittel nicht bieten können. Gegenüber traditionellen Verfahren sind Klebverbindungen bei dynamischer Beanspruchung vor allem durch ihren flexiblen Charakter überlegen. Nieten oder Schrauben ermöglichen nur eine punktförmige Kraftübertragung, während die Spannung und die Kraftübertragung bei Klebungen über die gesamte Klebfläche verteilt ist. Zudem werden die zu verbindenden Werkstücke nicht durch die Bohrung von Löchern geschwächt.

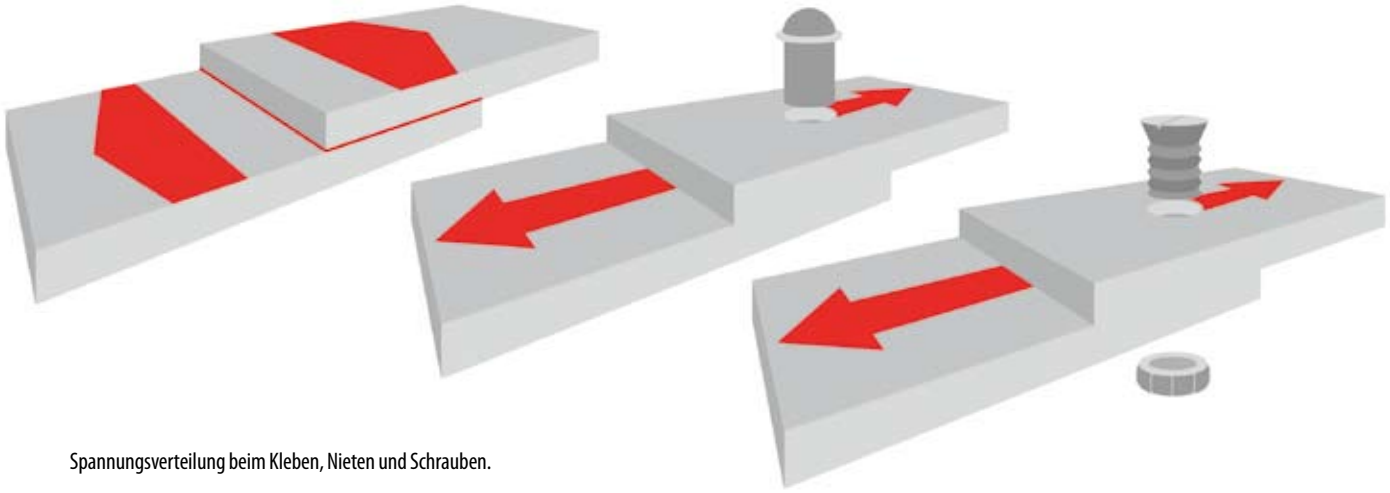
Die geringe Wärmeentwicklung ist darüber hinaus ein wichtiges Kriterium, wenn es um die Verarbeitung von Fügeteilen geht, die bereits eine endgültige Oberflächenausführung aufweisen, zum Beispiel verchromter Stahl. Als nichtleitendes Material wirken ausgehärtete Klebstoffe zudem isolierend und verhindern so das Auftreten von Kontaktkorrosion.

Das Material und die Anforderung an die Konstruktion sind entscheidend für die Auswahl des Klebstoffs. Je nach Anwendungsfeld stehen für strukturelle Klebungen verschiedene Klebstofftechnologien mit spezifischen Produkteigenschaften zur Verfügung.

Epoxidharzklebstoffe

Zu den am weitesten verbreiteten Klebstoffen für strukturelle Klebungen gehören die Epoxidharzklebstoffe. Sie werden im Fahrzeug- und Flugzeugbau ebenso wie im Bausektor verwendet. Ihr großer Vorteil liegt darin, dass sie sich für Metall- ebenso wie für Kunststoffklebungen eignen. Darüber hinaus zeichnen sie sich durch eine hohe Langzeitbeständigkeit, eine geringe Neigung zum Kriechen sowie geringen Härtungsschrumpf aus. Je nach Typ halten sie einer Temperaturbelastung von 100 bis 200 Grad Celsius auf Dauer stand. Ein weiterer Vorteil ist die sehr gute Beständigkeit, wobei sie im Allgemeinen eher steife Klebefugen bilden. Die Topfzeit der Epoxidharzklebstoffe kann zwischen fünf Minuten und zwei Stunden variabel eingestellt werden. Eine lange Topfzeit kann von Vorteil sein, wenn es viel Zeit benötigt, die Bauteile zusammenzuführen oder wenn diese nach dem Fügen neu positioniert werden müssen.

Epoxidharzklebstoffe sind als ein- oder zweikomponentige Systeme verfügbar. Bei einkomponentigen Systemen werden die Harz- und Härtekomponente schon bei der Herstellung im korrekten Verhältnis miteinander vermischt und reagieren erst bei Temperaturerhöhung. Die zweikomponentigen Systeme bestehen aus einer Harz- und einer Härter-Komponente, die erst bei der Anwendung gemischt werden. Bei Verwendung der zweikomponentigen Systeme muss beachtet werden, dass die chemische Aushärtungsreaktion sofort nach dem Zusammenmischen beginnt.



Spannungsverteilung beim Kleben, Nieten und Schrauben.

Polyurethanklebstoffe

Polyurethanklebstoffe sind sowohl als ein- als auch als zweikomponentige Systeme erhältlich. Sie zeichnen sich durch eine Vielzahl an Flüssigkeitsgraden, Aushärtungszeiten und Beständigkeiten aus. Der Grad der Vernetzung und somit die Festigkeit wird dabei durch die unterschiedlichen Rohstoffe bestimmt, die die Klebstoffsysteme enthalten. Ihr wichtigster Vorteil ist daher wohl ihre Anpassbarkeit an praktisch jede mechanische Anforderung, von sehr steifen Verbindungen bis hin zu extrem flexiblen Klebverbindungen. Darüber hinaus zeigen sie eine gute Beständigkeit gegen viele Lösungsmittel. Angesichts dieses Leistungsprofils finden Polyurethanklebstoffe eine breite Anwendung bei Klebungen in der Industrie, beispielsweise bei der Klebung von Windschutzscheiben in Autokarosserien oder von Rotorblättern in Windkraftanlagen.

Acrylatbasierte Klebstoffe

Acrylatbasierte Klebstoffe bieten ein breites Anwendungsspektrum. Sie sind für eine Vielzahl unterschiedlicher Substrate geeignet, einschließlich der meisten thermoplastischen Werkstoffe, und schaffen eine gute Balance zwischen hoher Festigkeit und einer gewissen Flexibilität. Dies macht sie zum Produkt der Wahl bei vielen Verbindungen, die dynamischen Belastungen ausgesetzt sind. Eine weitere interessante Eigenschaft dieser Chemikalienklasse ist ihre schnelle Aushärtung, die zusätzliche Möglichkeiten zur Kostensenkung im Produktionsprozess eröffnet. Da sie jedoch in der Regel einen intensiven Geruch entwickeln, sollten große Klebstoffmengen nur in gut belüfteten Bereichen verarbeitet werden.

Acrylatbasierte Klebstoffe sind entweder als einkomponentige Produkte mit separatem Aktivator oder als zweikomponentige Klebstoffsysteme erhältlich. Die einkomponentigen Klebstoffe müssen nicht angemischt werden. Der Klebstoff wird auf das eine Substrat aufgetragen, der Aktivator auf das andere, und der Aushärtevorgang beginnt erst, wenn die zwei Oberflächen zusammengebracht werden. Bei zweikomponentigen Systemen werden Aktivator und Klebstoff mithilfe einer Mischdüse gemischt und dann auf eine der Klebeflächen aufgebracht.

Silikonklebstoffe

Im Gegensatz zu den oben genannten Klebstoffsystemen, die alle auf Basis organischer Rohstoffe aufgebaut sind, haben Silikonklebstoffe ein anorganisches Gerüst. Silikone bleiben, im Gegensatz zu organischen Klebstoffen, auch bei tiefen Temperaturen bis zu minus 90 Grad Celsius hochelastisch. Sie zeichnen sich außerdem durch eine hohe Dauergebrauchstemperatur bis 200 Grad Celsius und durch hohe UV-Beständigkeit aus. Als Klebstoff werden sie dort eingesetzt, wo eine hohe Flexibilität und eine gute Beständigkeit gegen hohe Temperaturen gefordert sind. Sie zeigen gute Beständigkeit gegen aggressive chemische Substanzen und eine hervorragende Feuchtigkeits- und Witterungsbeständigkeit.

Silikonklebstoffe sind als ein- und zweikomponentige Systeme erhältlich. Das Einsatzgebiet von einkomponentigen Silikonen reicht vom Fügen bei der Herstellung von Bügeleisen über den Fahrzeugbau und die Elektrotechnik bis hin zu Spezialanwendungen in der Luft- und Raumfahrttechnik. Zweikomponentige Silikone finden in der Elektroindustrie, der Produktion von Haushaltsgeräten und in der Fahrzeugindustrie Verwendung. Sie werden vor allem dort eingesetzt, wo die vorhandene Luftfeuchtigkeit nicht ausreicht, um den Härtungsprozess von einkomponentigen Silikonen vollständig ablaufen zu lassen, oder wenn der Produktionsprozess beschleunigt werden soll.

Silanmodifizierte Polymerklebstoffe

Silanmodifizierte Polymerklebstoffe, oft auch MS-Polymer-Klebstoffe genannt, zeigen sehr gute Haftungseigenschaften auf einer Vielzahl von Substraten. Die Klebungen verfügen über eine thermische Dauerbeständigkeit von rund 80 bis 100 Grad Celsius, eine hohe Elastizität – also eine gute Verformungsbeständigkeit auch bei tiefen Temperaturen – und eine hohe UV- und Witterungsbeständigkeit. Klebstoffe auf Basis von MS-Polymeren werden unter anderem für Klebungen im Waggon- und Containerbau, im Apparatebau, in der Metall- und Blechverarbeitung, der Solartechnik, bei Fassaden- und Fensterklebungen, der Klima- und Lüftungstechnik sowie in der Reinraumtechnik und in sonstigen Bauanwendungen eingesetzt. Der Vorteil dieser Klebstoffgruppe besteht darin, dass sie frei von Silikonölen ist und sich deshalb bei der Weiterverarbeitung geklebter Teile keine Probleme mit der Lackierung ergeben. (*anm*) ■

Leichter, kleiner, sicherer

Eine Fertigungslösung für Magnetverklebungen bietet der Industrieklebstoffhersteller DELO gemeinsam mit den Unternehmen bdtronic und TEAM. Während DELO den Klebstoff bereitstellt, kommt von der bdtronic GmbH die Dosierlösung und von TEAM die komplette Fertigungslinie für Kunden. Verklebt werden Magnete in Rotoren, die in Motoren im Automobil zum Einsatz kommen.

Die Anwendungsbereiche für Klebstoffe bei der Fertigung von Elektromotoren sind vielfältig: So eignen sie sich unter anderem für das Einkleben von Statoren in Gehäusen oder das Verkleben von Magneten. Die Anforderungen sind dabei nicht nur an den Klebstoff groß, sondern auch an die Konstruktion der Elektromotoren sowie die verwendeten Bauteile. Es wird erwartet, dass diese ständig kleiner, leichter und zuverlässiger werden. Klebstoffe des Industrieklebstoffherstellers DELO können hier einen wertvollen Beitrag leisten, da sie die einzelnen Teile, die sogar aus unterschiedlichen Werkstoffen bestehen können, gewichtssparend und gleichzeitig spannungsausgleichend miteinander verbinden.

Einkomponentige Epoxidharze wie DELOMONOPOX härten durch Wärme aus. Sie werden vor allem bei temperaturbeständigen Bauteilen, die im Ofen ausgehärtet werden, eingesetzt. Aufgrund des Aushärtens auch in hohen Schichtdicken sind sie sehr gut bei spaltüberbrückenden Einsätzen geeignet. Zudem verfügen die Klebstoffe über gute Festigkeit auf Magnet und verzinktem Stahl. Die hohe Schlagzähigkeit, das spannungsausgleichende Verhalten und die maximale Einsatztemperatur bis 200 Grad Celsius prädestinieren den Klebstoff daher für den Einsatz in Elektromotoren (Bild 1).

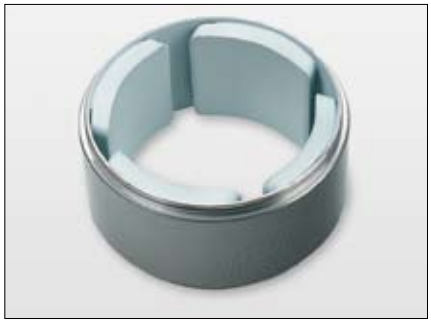


Bild 1: Magnete in Statorgehäuse. Bild: DELO

Wenn keine Wärmehärtung möglich ist, eignen sich DELO-ML-Klebstoffe für Bauteile, die keine Ofenhärtung zulassen, da sie anaerob bei Raumtemperatur und/oder durch die Bestrahlung mit Licht im geeigneten Wellenlängenbereich aushärten. Mithilfe von Licht kann der aus dem Fügespalt ausgetretene Klebstoff innerhalb weniger Sekunden aushärten und somit das Bauteil für weitere Prozessschritte fixieren. Der in Schattenzonen befindliche Klebstoff härtet anaerob, also unter Luftabschluss, und bei gleichzeitigem Kontakt zu Metallionen aus. DELO-ML-Klebstoffe werden daher vorzugsweise als Schraubensicherung, Gewinde- und Flächendichtung sowie bei metallischen Fügeteilen eingesetzt. (Bild 2)

Gemeinsam zur optimalen Lösung

Bislang gab es für automatisierte Prozesse bei Magnetverklebungen keine Standards. Da Magnetverklebungen jedoch immer häufiger eingesetzt werden und dabei schnelle Prozesse gefragt sind, kooperieren jetzt erstmals mehrere Unternehmen miteinander:

DELO liefert mit DELOMONOPOX AD289 einen Klebstoff, der aufgrund seiner hohen Viskosität und seiner guten Alterungsbeständigkeit eingesetzt wird. Der Konstruktionsklebstoff eignet sich vor allem für die Verklebung von Metallen, temperaturbeständigen Kunstoffen, Ferrit und Keramik sowie für besonders hochfeste, zähharte Verbindungen mit sehr hoher statischer wie auch dynamischer Belastbarkeit. Das Produkt wird üblicherweise in Temperaturbereichen von -55 bis +200 Grad Celsius eingesetzt, was gerade bei der Verwendung in Motoren von Bedeutung ist.

Dosiert wird der Klebstoff mit einem Dosiersystem von bdtronic. Das System überzeugt bei der Dosierung des Epoxidharzes in Rotorschlitze und dem Positionieren der zu verklebenden Magneten. Die hoch präzise Dosierpumpe und das spezielle Düsenset ermöglichen ein schnelles und sicheres Applizieren der Klebstoffraupen auf die Innenwandungen des Rotorschlitzes. Die Dosiernadel taucht bei diesem Vorgang in die Kavität ein, in die dann später der Magnet eingeschoben wird. Dabei wird durch Widerausfahren der Nadel eine mäanderförmige Klebstoffraupe des einkomponentigen Klebstoffs dosiert. Anschließend wird der Klebstoff durch ein Induktionssystem ausgehärtet. Hierbei wird durch eine maßgefertigte Induktionsspule mittels elektrischer Spannung ein Magnetfeld erzeugt, in dem sich das Rotorpaket sekundenschnell auf die gewünschte Aushärtetemperatur erhitzt. Die Aufheizzeit wird gegenüber einem Umluftofen oder Wärmetunnel deutlich verringert und kritische Prozesszeit eingespart. Durch die temperaturbedingte Verringerung der Viskosität verfließt der Klebstoff und verteilt sich optimal in den Zwischenräumen vom Magnet und Rotorschlitz. Nach vollständigem Aushärten überzeugt die Verklebung durch dauerhafte und hervorragende Haftung auch bei höchsten Anforderungen an das Bauteil.

Bild: EBM-Papst

Bild 2: Grundmotor mit Elektronikmodul.

TEAM kombiniert abschließend die Fähigkeiten der Unternehmen und bietet dem Kunden die komplette Fertigungslinie, die er direkt in seine Produktion einbinden kann. (*anm*) ■

Hoch hinaus

Für seine komplexen Schweißbaugruppen hat SSI Schäfer in seinem tschechischen Werk eine leistungsfähige CLOOS-Roboterschweißanlage in Betrieb genommen. Ausgestattet mit Eindraht- und Tandem-Schweißbrenner, Lasersensorik und einem dynamischen 7-Achs-Roboter, arbeitet die Anlage im Vier-Schicht-Betrieb und liefert gleichbleibend hohe Qualität. **Von Walter Lutz**

Auf dieser CLOOS-Roboteranlage schweißt SSI Schäfer die bis zu zehn Meter langen Komponenten für das neue Regalbediengerät – im Bild aufgespannt ist ein Hubwagen mit gut 600 Kilogramm Gewicht.

Bild: CLOOS)

Vom reinen Komponentenfertiger zum Maschinenbauer hat sich das Werk von SSI Schäfer in Tschechien in den vergangenen Jahren konsequent weiterentwickelt. „Heute konstruieren wir komplette Anlagen, realisieren die Elektrik, montieren Komponenten und Baugruppen zu kompletten Maschinen und machen auf Kundenwunsch den Service", erklärt Werksleiter Robert Selzer. Auch den eigenen Maschinenpark baut SSI Schäfer dazu stetig aus: Stanz-Nibbel-Anlagen sind in den großen Fertigungshallen ebenso zu finden wie Laser- und Plasma-Schneid-Zentren und moderne Pulverbeschichtungsanlagen, auf denen Teile nach Kundenwunsch lackiert werden. „Etwa ein Viertel unserer Produktion lasten wir mit Fremdprodukten aus", so Selzer. „Damit haben wir die Möglichkeit, unsere Wettbewerbsfähigkeit auf dem Markt real zu testen."

7-Achs-Roboter mit 15-m-Manipulator

Neben den 200 qualifizierten Handschweißern sind im Werk auch fünf CLOOS-Robotersysteme im Einsatz. Jüngste Investition ist ein siebenachsiger CLOOS-QIROX-Roboter, der sich auf einer 15 Meter langen Fahrbahn zwischen zwei 5-to-Drehtischen bewegt. Dazwischen lassen sich entsprechend große Bauteile einspannen. Das derzeit größte Teil ist der Teilmast der Regalbediengeräte mit gut zehn Metern Länge: An ihm fährt später der Hubwagen zwischen den Regalen in die Höhe. Bis zu vier Masten können zu einer Gesamthöhe von 45 Metern für Hochregallager aufeinander gestellt werden, die ihrem Namen alle Ehre machen.

Selzer: „Deren Komponenten sind so ausgelegt, dass nur noch von außen geschweißt werden muss. Die aufwändigen Schweißarbeiten innen in den Schweißbaugruppen entfallen also. Die einzelnen Stahlteile werden zusammengesteckt, mit wenigen Schweißpunkten manuell fixiert und anschließend auf der Roboteranlage geschweißt."

Der QIROX-Roboter wechselt automatisch zwischen Eindraht- und Tandem-Schweißbrenner – je nach der geforderten Schweißgeschwindigkeit. Ebenfalls über dem Roboter befindet sich die automatische Brenner-Reinigungsstation. Bild: CLOOS

Eindraht- und Tandem-Schweißbrenner mit Laser-Sensor

Die CLOOS-Anlage verfügt über einige Besonderheiten: So wechselt der Roboter automatisch zwischen Eindraht- und Tandem-Schweißbrenner, um die jeweils optimale Schweißnahtqualität zu erreichen und die maximale Schweißgeschwindigkeit zu nutzen. Eine Brennerdüsen-Reinigungsstation ist ebenfalls integriert und wird vom Roboter bei

Bedarf automatisch angefahren. „Einzigartig ist auch der Lasersensor, der fest am Roboterarm installiert ist und unabhängig vom verwendeten Brenner und dem jeweiligen Spaltmaß für eine optimale Schweißbrennerführung sorgt. Dieses System haben wir integriert, obwohl unsere Spalte mit Toleranzen von nur zwei bis drei Zehntel Millimeter aus der Vorfertigung kommen“, sagt Robert Selzer mit Stolz im Blick auf die Exaktheit und hohe Qualität seiner Produktion.

Schweißtechnisch wird die Roboteranlage von zwei Quinto-GLC-603-Schweißstromquellen versorgt, die computergesteuert die Parameter liefern für die verwendeten Speed- und Tandem-Weld-MAG-Verfahren, die Blechstärken zwischen vier und zwölf Millimetern und die verschiedenen Nahtformen. Die I/I-Regelung für den unteren sowie die U/I-Regelung für den oberen Leistungsbereich liefern exakt den jeweils benötigten Schweißstrom. Über den variablen Synergiemodus lassen sich individuelle Parametersätze auf Basis der mitgelieferten Kennlinien einfach programmieren. Das große frontseitige LCD-Display mit Handrad sorgt für Übersichtlichkeit und einfache Bedienung. Eine einmal programmierte Qualität ist jederzeit abrufbar. Optional sind zum Beispiel eine integrierte Schweißdaten- und Porositätsüberwachung. Geschweißt werden die Komponenten der SSI Schäfer-Realbediengeräte mit einer Gasmischung aus 10,5 Prozent CO2, 3 Prozent Sauerstoff und 86,5 Prozent Argon sowie einem 1 Millimeter Schweißdraht.

Gesteuert wird die Gesamtanlage von dem weiterentwickelten CLOOS QIROXController, der zwischen den beiden Roboter-Arbeitsbereichen positioniert ist. Über das handliche PHG-Bediengerät mit seinen großen Folientasten und den übersichtlichen LCD-Bildschirm haben die SSI-Bediener die CLOOS-Anlage im Griff.

Das neue Regalbediengerät wird im SSI Schäfer-Werk im tschechischen Hranice gefertigt. Bild: SSI Schäfer

Der Lasersensor am Roboterarm sorgt für die optimale Positionierung des Eindraht- und Tandem-Schweißbrenners zur Naht. Bild: CLOOS

Auf diesem Dreh-Kipp-Positionierer werden Komponenten bis 3 Tonnen Gewicht – hier ein Fahrwerksträger – geschweißt, während ein neues Werkstück zwischen den beiden großen Drehtischen eingespannt wird. Bild: CLOOS

Schweißroboter läuft im Vier-Schicht-Betrieb

Die Entscheidung für die neue Roboteranlage fiel bei SSI Schäfer aufgrund der guten Erfahrungen und der hohen Kompetenz in der Schweißtechnik. „Seit ein paar Jahren sind bei uns vier kleinere CLOOS-Schweißroboter sehr zuverlässig im Einsatz“, sagt Robert Selzer. „Da die neue Anlage im Vier-Schicht-Betrieb laufen sollte und wir unseren Fokus auf die Qualität der Schweißtechnik legen, kam nur CLOOS als Lieferant in Frage.“ Betreut werden die Schweißanlagen im Werk in Hranice von der Vertretung vor Ort und der CLOOS-Niederlassung in Prag. „Gemeinsam mit unserem eigenen Wartungsservice ist das die Grundlage, dass die Anlagen gut 8.000 Betriebsstunden im Jahr erreichen.“ Um die Zeiten zu nutzen, in denen ein neues Werkstück auf den Positionierer gespannt wird, hat Selzer daneben einen weiteren Dreh-Kipp-Positionierer aufstellen lassen. „Darauf werden kleinere Teile bis 3 Tonnen Gewicht geschweißt.“

Fazit und Ausblick

Seine Erwartung erfüllten die CLOOS-Fachleute auch während der nur sechsmonatigen Planungs- und Entwicklungsphase für die entsprechende Fertigungstechnik, in der die Roboteranlage ein wichtiger integrativer Bestandteil ist. Weitere sechs Monate hat es gedauert, bis alles gebaut, geliefert und in Betrieb genommen war. Dazu haben SSI Schäfer und CLOOS beispielsweise auch die Positionsvorrichtung gemeinsam konzipiert, die die Werkstücke von je 10,5 Metern Länge aufnimmt und während des Schweißprozesses so dreht, dass der Brenner immer optimal in Schweißposition kommt. „Das erste Bauteil haben wir von CLOOS programmieren lassen, so dass auch die Inbetriebnahme sehr kurz war. Die Roboter-Programme für die weiteren Komponenten erstellen unsere Bediener nach der erfolgten Schulung selbst“, sagt Geschäftsführer Robert Selzer zufrieden.

Eine erhebliches Sparpotenzial liegt in der Verwendung der Offline-Programmiersoftware RoboPlan. Mit der von CLOOS entwickelten Software lassen sich Schweißprogramme, die über das Informationsnetz von SSI-Schäfer direkt in den Qirox-Controller übertragen werden, an einem PC- Arbeitsplatz vorbereiten. Dies geschieht, während die Schweißanlage produziert. Umrüstzeiten an der Schweißroboteranlage werden so minimiert und die Produktivität erheblich gesteigert. (*anm*) ■

▶ info: SSI Schäfer-Gruppe

SSI Schäfer ist ein weltweit führender Anbieter von Lager- und Logistiksystemen. Die angebotenen Leistungen reichen von der Konzeptfindung über die Lagereinrichtung mit Produkten aus eigener Herstellung bis hin zur Realisierung komplexer Logistikprojekte als Generalunternehmer. Die Bündelung der Kompetenzen unter der Dachmarke SSI Schäfer bildet die Grundlage zur Entwicklung marktgerechter, branchenübergreifender Lagersysteme und zur Konzeption ganzheitlicher Lösungen der Intralogistik.

Die SSI Schäfer-Unternehmensgruppe, hervorgegangen aus dem 1937 von Fritz Schäfer gegründeten gleichnamigen Unternehmen, ist heute weltweit vertreten und in Deutschland mit zahlreichen Niederlassungen präsent. Schäfer-Produkte sind überall im Einsatz: in Industrie, Handwerk, Dienstleistung, Kommunen, Forschungszentren und Verwaltung bis hin zum Endverbraucher.

Fortschritt auf jeder Stufe

Gitterroste und Treppenanlagen sind das Kerngeschäft der Meiser-Gruppe. Wie für alle Stahl verarbeitenden Betriebe gehört auch hier das Schweißen zu den wichtigsten Fertigungsschritten. Mit der Einführung eines innovativen Schweißverfahrens konnte das Unternehmen Zeit und Kosten sparen.

Von Christian Mannigel

Bild 1: Ehemalige Problemzone Flachstahl an Stufenhülse: Die Nahtrückseite ist für Schweißbrenner unzugänglich. Foto: EWM

Weltweit mit Fertigungsstätten und Niederlassungen vertreten, beschäftigt das mittelständische, inhabergeführte Familienunternehmen Meiser 1.200 von 1.800 Mitarbeitern in den beiden deutschen Hauptproduktionsstätten im Saarland und in Sachsen.

Das Motto der Familie Meiser: „Fortschritt findet nur dann statt, wenn der Kunde langfristig zufrieden ist." Getreu diesem Motto investiert Meiser stets in modernste Produktionsmittel. So haben vor etwa einem Jahr im Werk Oelsnitz, Meiser Vogtland OHG, zwei neue Schweißverfahren vom internationalen Technologieführer EWM, Mündersbach, in der Fertigung Einzug gehalten. Der Schweißfachmann Jan Schönweiß, IWS (International Welding Specialist) benennt den Fortschritt in Sachen Qualität und Effizienz, den Meiser damit erzielt.

Auch für den europäischen Marktführer mit Gitterrosten und Stahltreppen ist das Schweißen – wie in allen Stahl verarbeitenden Betrieben – einer der wichtigsten Fertigungsschritte. In der Hauptsache wird in Oelsnitz mit dem Metall-Inertgas/Metall-Aktivgas(MIG/MAG)-Verfahren Baustahl (S235 und S355) gefügt – bis vor kurzem ausschließlich mit herkömmlichen Schweißstromquellen, die im Ergebnis aufgrund ihrer Verfahrenscharakteristiken nicht bei allen Fügeaufgaben perfekte Arbeit leisten konnten. Alternativen gab es nicht. Der hohe Qualitätsanspruch von Meiser war daher nur mit aufwändigem Finishing sicherzustellen. Besonderes Augenmerk musste die Qualitätssicherung immer wieder auf eine Problemzone bei Spindeltreppen legen: Jeder umlaufende Stufenrahmen aus Flachstahl wird an eine Stufenhülse geschweißt (Bild 1). Die Geometrie der Konstruktion ließ bisher nur das Fügen von einer Seite zu; die Nahtrückseite war für alle Schweißbrenner unerreichbar. So bildeten sich immer wieder Hohlräume, die nur schwer zu verzinken waren.

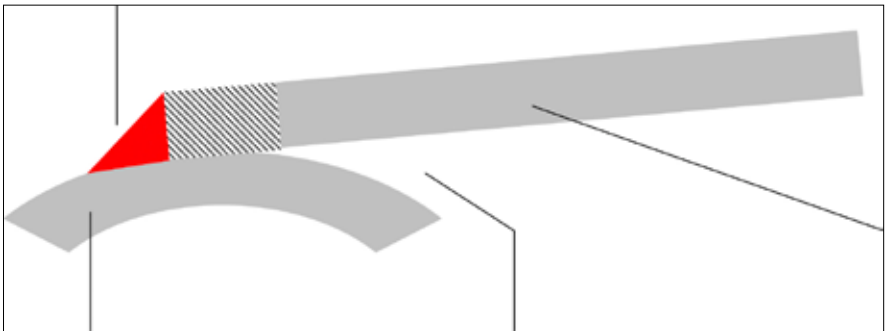


Bild 2A: Vorher – Ausführung mit MIG/MAG-Sprühlichtbogen: einfache Kehlnaht mit Verzinkungsproblemen.

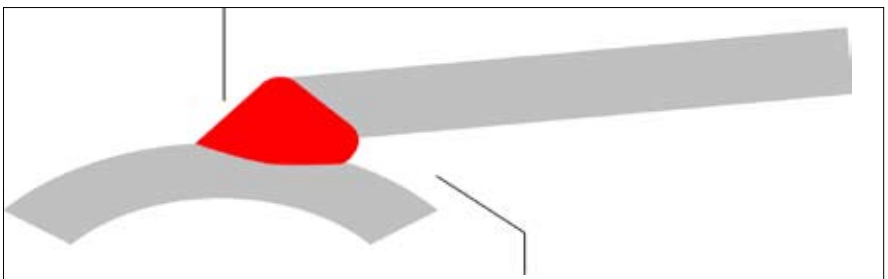
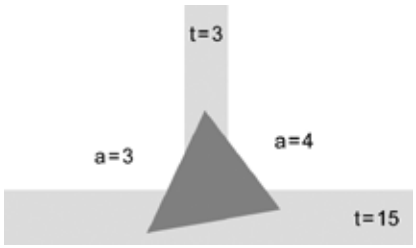


Bild 2B: Ausführung mit forceArc – nur noch ein Arbeitsgang, „automatisch" erzeugte Gegenlage mit definiertem a-Maß = 2. Perfekte Schweißnaht – Kehlnaht durchgedrückt, fungiert als doppelte Naht, keine Verzinkungsprobleme mehr Bilder: Meiser

Das (a-)Maß aller Dinge

Der engagierte Schweißfachmann Schönweiß sondierte die Entwicklung in der Fügetechnik stets aufmerksam und suchte nach Lösungen für produktiveres wie höherwertiges Schweißen. Mehrere Schweißgeräte unterschiedlicher Hersteller wurden Tests unterzogen – eine wirklich zufriedenstellende Lösung befand sich jedoch nicht darunter. 2009 hörte Schönweiß bei einem Vortrag erstmals von den Vorzügen des neuen MIG/MAG-Verfahrens forceArc.

Kurz darauf kontaktierte ihn Peter Schüler, Geschäftsführer der Schweiß- und Schneidtechnik Oelsnitz (SSO) und örtlicher EWM-Händler. Voller Überzeugung überließ Schüler dem Betrieb eine hochdynamische Inverter-Schweißstromquelle vom Typ Phoenix zum Testen und Dieter Kocab, EWM Forschung und Entwicklung, zeigte die Möglichkeiten wirtschaftlicher Schweißverbindungen bei hohem Qualitätsstand auf. Nach einer kurzen Einführung wurden Probestücke angefertigt, die bisher im Werk



Grafik: Meiser

Bild 3: So ökonomisch wie ökologisch – neben Schutzgas, Energie und Zusatzwerkstoff spart Meiser jeweils etwa 50 Prozent der Zeit beim Vorbereiten der Naht und beim Schweißen (Schweißseite 3): Durch den extrem zentrierten Lichtbogen reduziert sich der Verzug; es gibt weniger Spritzer und der Lichtbogen ist in der Lage, verzunderte Oberflächen zu durchbrechen.

Einsparungen: 50 Prozent Schweißzeit, 50 Prozent Vorbereitung – bei einem Lauf mit 10 Stufen werden so in Summe 60 Minuten eingespart (30/30).

völlig unbekannte Nahtgeometrien aufwiesen. Schönweiß präsentierte diese seiner Geschäftsleitung.„Danach fiel die Entscheidung schnell“, erinnert er sich, und er gibt Beispiele, die diesen Entschluss bewirkten: „Durch den druckvollen wie zielgerichteten Lichtbogen von forceArc, der einen tiefen Einbrand erzielt, war es uns nun möglich, die Spindelstufen als Vollanschluss zu fertigen. Dies ging mit Materialersparnis einher.

Darüber hinaus entstand im gleichen Arbeitsgang auf der Gegenseite, im Innern der Einfassung, eine Naht mit dem a-Maß 2 – völlig ohne Badsicherung und ohne eine Gegenlage zu schweißen. Dies war gleichbedeutend mit einem Qualitätssprung an dieser für einen Schweißbrenner absolut unzugänglichen und selbst für den Korrosionsschutz nur schwer erreichbaren Stelle. Die jetzige Lösung gewährleistet eine rundum homogene Zinkschicht“ (Bild 2a und 2b). Eine Verfahrensprüfung durch den TÜV-Süd qualifizierte dieses Verfahren.

Mehr als halbierte Schweißzeiten

Schönweiß gibt gleich noch ein weiteres Beispiel dazu, was die Investition in die drei heutigen Phoenix-Geräte 521, 333 und 301 concept puls beschleunigt hat. Ohne dass er konkrete Zahlen nennt, zeigen seine Ausführungen von der Fertigung einer Treppenanlage des Towers am Flughafen Frankfurt, welche Einsparungen forceArc ermöglicht, welche Qualität es erzeugt: „Jede der einigen hundert Stufen wurde an beiden Treppenwangen als Vollanschluss geschweißt. Die Bauvorschrift forderte eine umlaufende Schweißung. Das wären 2.400 Millimeter Schweißnaht pro Stufe gewesen. Es warf sich die Frage nach Zeitersparnis in der Fertigung auf. Mit der Entscheidung, auch dafür das druckvolle neue Verfahren zu nutzen, konnten wir die Schweißzeit mehr als halbieren.“

Mit dem Verfahren schweißt Meiser nur von einer Seite (3er Stufe aus Lochblech an 15er Treppenwange) und erhält auf der Vorderseite ein a-Maß von 4, auf der Rückseite von 3 – wieder alles in einem Arbeitsgang. Neben Schutzgas, Energie und Zusatzwerkstoff spart das Unternehmen so etwa 50 Prozent bei der Schweißzeit ein und 50 Prozent bei der Nahtvorbereitung: bei zehn Stufen eine volle Stunde. Weniger Einbringung von Schweißgut bedeutet gleichzeitig geringeres Schrumpfen und damit weniger Verzug – ein weiterer Qualitätsaspekt.

Bild 4: alpha Q: Das MIG/MAG-Multiverfahrens-Schweißgerät liefert mit coldArc, forceArc, pipeSolution, Impuls – für jede Schweißaufgabe stets den optimalen Fügeprozess. Bild: EWM

Eine für alles

„Unsere etwa 30 Schweißer, alle mit Zertifikat nach EN 287, arbeiten inzwischen bevorzugt mit den Phoenix-Stromquellen“, bekräftigt Schönweiß, „durch die komfortable Umschaltung der Lichtbogencharakteristik können wir alle Anwendungen mit nur einer Maschine abdecken.“

Ein weiterer Vorzug (Bild 4) sind die voreingestellten Jobs (Schweißaufgaben) mit optimierten Kennlinien. Lediglich Werkstoff, Durchmesser des Zusatzdrahtes und Art des Schutzgases sind in der Job-Liste abzulesen und die dazugehörige Job-Nummer anzuwählen – der passende Arbeitspunkt lässt sich über die Synergic-Einknopfbedienung als Drahtgeschwindigkeit oder Blechdicke einstellen. Darüber hinaus kann der Schweißer pro Job bis zu 16 Schweißabläufe am Drahtvorschub einstellen oder auf Knopfdruck direkt am Brenner abrufen.

„Kaltes Schweißen“ gefragt

In der Vormontage der komplizierten Treppenkonstruktionen kommt es vor, dass auch größere Spaltmaße überbrückt werden müssen. Hier spielen die alpha-Q-Geräte bei

Bild 5: Große Spaltmaße sind in der Vormontage oft unumgänglich. Beim Fügen von Hand überbrückt coldArc bis zu 10 Millimeter. Foto: Meiser

Meiser einen weiteren Vorzug aus: das wärmereduzierte Fügen mit coldArc. Damit ist der Schweißer in der Lage, zum Beispiel in PG-Position, Spaltbreiten von bis zu 10 Millimetern an 5-Millimeter-Blech sauber zu überbrücken (Bild 5).

EWM hat die Ausstattung und Verfahrensvielfalt seiner Inverter-Stromquellen mit der Einführung einer modernen Typenreihen-Struktur den Anwendungen angepasst. So bleibt künftig das Fügen mit dem spritzerarmen coldArc-Kurzlichtbogen dem Hightech-Flaggschiff alpha Q vorbehalten. Dieses MIG/MAG-Multiverfahrens-Schweißgerät bietet mit coldArc, forceArc, pipeSolution und Impuls für jede Schweißaufgabe stets den passenden Prozess. (*anm*) ■

Trend zur Integration

Nach einer zweimonatigen öffentlichen Betaphase hat Autodesk Inventor HSM Express auf den Markt gebracht, eine neue integrierte CAM-Lösung für Inventor. Vor einem Jahr gab das Softwareunternehmen bekannt, zusammen mit HSMWorks, einem Entwickler von integrierten CAM-Lösungen für SolidWorks-Software, in den CAM-Markt einzusteigen. Wie der Anwender von der Integration profitiert und was Autodesk mit der Software vorhat, erklärt Anthony Graves, CAM Product Expert bei Autodesk.

AUTOCAD & Inventor Magazin: Viele CAM-Lösungen sind gut in die Autodesk-Software integriert, HSMworks dagegen bisher nur in SolidWorks. Was war der Grund für die Übernahme?

Anthony Graves: Autodesk verfügt über eine Reihe ausgezeichneter CAM-Partnerschaften. Diese bestehen fast ausschließlich mit den Entwicklern von nicht-integrierten Lösungen. Der Markt für integrierte CAM-Lösungen ist ein schnell wachsendes Segment innerhalb des gesamten CAM-Geschäfts und Autodesk besitzt seit der Übernahme von HSMWorks im Herbst 2012 eine der modernsten integrierten CAM-Technologien. Daher kann Autodesk den Nutzern seiner Desktop-Anwendungen und Cloud-basierten Dienste den besten integrierten Workflow bieten.

AUTOCAD & Inventor Magazin: Haben die Autodesk-Anwender Ihrer Erfahrung nach ein CAM-System von Autodesk bisher vermisst?

Anthony Graves: Die Reaktionen auf die Nachricht, dass Autodesk nun auch eine integrierte CAM-Lösung für Autodesk Inventor einführt, waren sehr positiv.

AUTOCAD & Inventor Magazin: Wodurch zeichnet sich HSMworks besonders aus?

Anthony Graves: HSMWorks und Inventor HSM Express bauen auf der neuesten Generation der CAM-Technologien auf, einschließlich eines nativen 64-Bit/Multicore-CAM-Kerns und CAD-Integrationen, die den Rahmen beziehungsweise das Fundament für eine transparente Benutzeroberfläche und nahtlose Integration innerhalb des Workflows der CAD-Konstruktionsumgebung bilden.

Anthony Graves, CAM Product Expert bei Autodesk:

„Menschen, die eine integrierte CAM-Lösung entweder für SolidWorks-Software oder für Autodesk Inventor suchen und sich auf einfaches bis anspruchsvolles Fräsen und Drehen sowie auf grundlegende Projekte konzentrieren, möchte Autodesk die besten Lösungen bieten und eine starke Präsenz dafür entwickeln."

AUTOCAD & Inventor Magazin: Können Sie uns bitte hierfür ein Beispiel aus der Praxis nennen?

Anthony Graves: Wir haben während der Betaphase bereits wertvolles Feedback von den Testern erhalten. Weitere Praxisbeispiele entstehen gerade und wir erwarten diese mit Spannung, denn unsere CAM-Angebote wurden entwickelt, um ein möglichst breites Spektrum von Anwendern unabhängig vom CAD-Tool ihrer Wahl anzusprechen – von Designern und Ingenieuren bis hin zu erfahrenen CNC-Programmierern.

AUTOCAD & Inventor Magazin: Inwiefern ergänzen sich die Möglichkeiten der intelligenten Lastverteilung in HSMworks (Distributed CAM) und der Parallellisierung von Aufgaben durch Multicore- und Multiprozessorunterstützung mit entsprechenden Funktionen in Autodesk Inventor?

Anthony Graves: Die exklusiv von Autodesk vertriebene CAM-Technologie erweitert die nativen Multi-Core-Fähigkeiten der HSMWorks- und Inventor HSM-Produktfamilien so, dass die Anwender die Rechenleistung, die ihnen zur Verfügung steht, über ihre Netzwerke hinweg nutzen können.

AUTOCAD & Inventor Magazin: Welche Vorteile ergeben sich für die Anwender, wenn CAD und CAM aus einer Hand kommen?

Anthony Graves: Integrierte CAD/CAM-Lösungen fördern einen effizienteren Nutzer-Workflow, reduzieren die Lernkurve für neue Nutzer erheblich und ermöglichen es bei jeder Anwendung, Kernfunktionen wie Modellierung und Funktionsprüfung zu teilen – Aufgaben, die in CAD, CAM und Simulation gleichermaßen zum Einsatz kommen.

AUTOCAD & Inventor Magazin: Wodurch zeichnet sich Inventor HSMExpress besonders aus?

Anthony Graves: Nach einer sehr hilfreichen Betalaufzeit von zwei Monaten ist Inventor HSM Express nun verfügbar. Das Ergebnis ist die erste CAM-Lösung, die von Autodesk speziell für Autodesk-Anwender entwickelt wurde. Inventor- und Inventor-LT-Benutzer haben jetzt Zugriff auf die gleiche integrierte CAM-Erfahrung, die bis jetzt nur Nutzern von SolidWorks-Software vorbehalten war.

AUTOCAD & Inventor Magazin: Die Kunden von HSMworks sind ja bisher die SolidWorks-Anwender. Einige überlegen sich vielleicht, auf ein anderes System zu wechseln, weil sie fürchten, dass HSMworks für sie nicht mehr weiter entwickelt wird. Inwiefern sind derartige Befürchtungen gerechtfertigt?

Anthony Graves: Solche Befürchtungen sind nicht gerechtfertigt. Autodesk hat sich der SolidWorks-Plattform verpflichtet, die Entwicklung von HSMWorks und HSMXpress für SolidWorks weiterzuführen. Daher werden wir sowohl für SolidWorks als auch für Autodesk Inventor das führende Unternehmen im Bereich integrierte CAM-Software sein.

AUTOCAD & Inventor Magazin: CAM-Anbieter wie Mastercam, Vero oder Gibbs sind vielleicht nicht sehr glücklich über die neue Lage. Was sagen Sie diesen Entwicklungspartnern?

Anthony Graves: CNC-Software (Hersteller von Mastercam), Vero (Hersteller von Edgecam und Surfcam) und Gibbs & Associates (Hersteller von Virtual Gibbs) haben sehr ausgereifte Produkte, die wertvolle Tools über das gesamte Spektrum der Fertigungsdisziplinen hinweg bieten. Bei der traditionellen CNC-Programmierung, die eine breite Funktionalität erfordert, wird die Entscheidung von Autodesk, in das CAM-Geschäft einzusteigen, keinen großen Einfluss haben. Doch Menschen, die eine integrierte CAM-Lösung entweder für SolidWorks-Software oder für Autodesk Inventor suchen und sich auf einfaches bis anspruchsvolles Fräsen und Drehen sowie auf grundlegende Projekte konzentrieren, möchte Autodesk die besten Lösungen bieten und eine starke Präsenz dafür entwickeln. In diesem Fall könnten Konkurrenten, die Werkzeuge für diesen Markt liefern, ein wenig unglücklich sein.

AUTOCAD & Inventor Magazin: Wie wird sich der heute stark fragmentierte Markt für CAM-Anwendungen in zwei bis drei Jahren für Sie darstellen?

Anthony Graves: Besonders in den letzten zwei bis drei Jahren gibt es eine starke Konsolidierung im CAM-Geschäft. Viele Menschen würden zustimmen, dass der Trend zu integrierten CAM-Lösungen positiv ist und sich in dieser Richtung auf unbestimmte Zeit fortsetzen wird. Integrierte Lösungen werden für eigenständige Werkzeuge immer bevorzugt. Solange Anwender keine Funktionalität für die Integration opfern müssen und alle anderen Bedingungen gleich sind, werden die meisten eine integrierte Lösung der nicht-integrierten Lösung vorziehen. Wie diese Tatsache die CAM-Anbieter in den nächsten Jahren beeinflussen wird, ist schwer zu sagen. Wir müssen abwarten und werden es dann sehen.

AUTOCAD & Inventor Magazin: Herr Graves, vielen Dank für das Gespräch. ■

Das Interview führte Andreas Müller.

▶ info: Autodesk Inventor HSM Express

Autodesk Inventor HSM Express ist eine kostenlose CAM-Lösung, die sich in die Konstruktionsumgebung der Autodesk-Inventor-Software einfügt. Inventor HSM Express integriert leistungsfähige CNC-Programmierlösungen in die existierende Benutzeroberfläche von Inventor. Anwender können damit den Code für ihre CNC-Maschinenparks in den bestehenden Inventor-Workflow einbauen.

Die öffentliche Betaversion von Autodesk Inventor HSM Express wurde von über 850 Teilnehmern in 56 Ländern getestet. Einige Highlights der Betaphase:

- über 800 Blog-Einträge in Foren – Fragen wurden gestellt, Meinungen ausgetauscht sowie Tipps und Tricks geteilt.
- ein Fünftel der Betatester waren Studierende.
- 56 Prozent aller Teilnehmer gaben an, Konstrukteur und/oder Ingenieur zu sein.

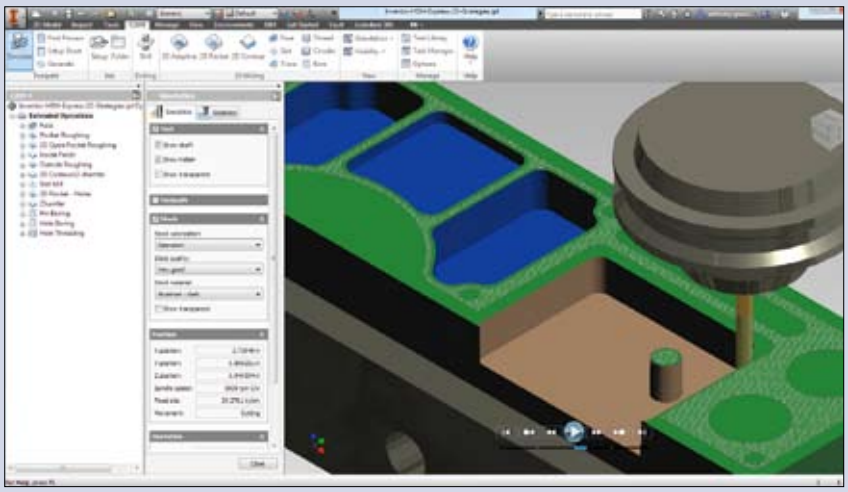
Das sagen die Betatester:

„Wir haben vor kurzem die Autodesk Product Design Suite erworben und denken, dass uns Inventor bei der 3D-Konstruktion helfen kann. Ich sehe große Möglichkeiten, wenn sich die CAM-Lösung so einrichten lässt, dass sie direkt mit unserer Fräsmaschine genutzt werden kann."
John Wilson, Skyline Cabinets

„Ich freue mich sehr, dass endlich eine CAM-Anwendung in Autodesk-Software integriert wurde. Ich habe alle geforderten Aufgaben für diese Testversion durchgearbeitet und bin begeistert. Ich bin gespannt, wie sich diese Software entwickeln wird."
Thomas Gammon, Elrod and Company, LLC

„Es tut gut, zu sehen, dass Autodesk CAM endlich ernstnimmt."
Dave Whiteley, Envisage UKLtd

Autodesk Inventor HSM Express ist kostenlos auf Englisch und Deutsch verfügbar und steht unter http://cam.autodesk.com/ zum Download bereit. Dort finden Sie auch weitere Informationen zur Automatisierung von CAM, zur besseren Integration in Design-Software und zur erhöhten Nutzerfreundlichkeit.



Inventor HSM Express integriert leistungsfähige CNC-Programmierlösungen in die existierende Benutzeroberfläche von Inventor.

Wie das Modell zur Maschine kommt

Für jede Konstruktion aus Autodesk Inventor kommt die Stunde der Wahrheit, wenn aus einem 3D-Modell Werkstücke werden. CAM-Software ist das Bindeglied zur CNC-Fertigung und mit hyperMILL von Open Mind steht eine Autodesk-zertifizierte CAM-Lösung zur Verfügung, die den Weg auf die Maschine zu einem effizienten Workflow macht. **Von Dr. Andreas Kach**

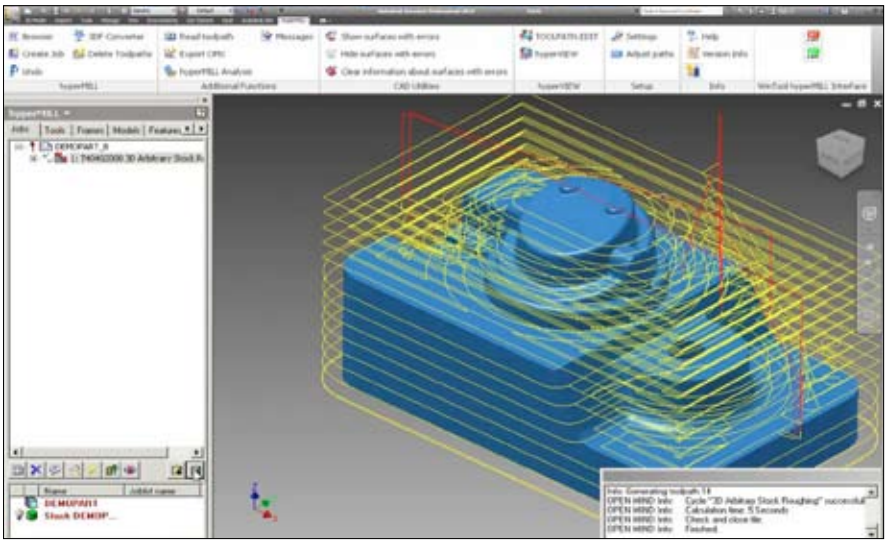
Die Weiterentwicklung von CAM-Software basiert auf dem spannenden Dialog mit der Praxis. Fertigungsprobleme zu lösen, neue Maschinen und Werkzeugeigenschaften auszureizen, das ist die Motivation, die hinter vielen Verbesserungen steht. Ein aktuelles Beispiel aus hyperMILL ist eine Strategie für das Fräsdrehen mit Keramikplatten, die „variable Zustellung". Nach dem Motto: „Starte klein und werde immer größer oder starte groß und werde immer kleiner" wechselt der Eingriffspunkt der Schneidplatte und es findet eine gleichmäßigere Abnutzung der Schneide statt.

Den Ruck vermeiden

Moderne Werkzeugmaschinen sind ungemein dynamisch und können stark beschleunigen, doch diese Dynamik bedeutet auch immer wieder einen starken Ruck – belastend für die Strukturen und Werkzeuge. CAM-Spezialisten bemühen sich daher um „elegante" Bewegungen, die Richtungswechsel weniger ruckartig machen. Ein Beispiel für weichere maschinenschonende Bewegungen im neuen hyperMILL 2013 ist die „erweiterte Konturkompensation". Dabei werden Werkzeugbahnen auf Bereiche mit abrupten Richtungsänderungen analysiert. An diesen Stellen werden automatisch optimale Kreisbögen, basierend auf dem vorliegenden Werkzeugradius eingefügt. Interessanterweise schont das nicht nur die Maschine, sondern beschleunigt sogar die Bearbeitung.

Besser schruppen

Um Fertigungszeiten zu verkürzen, muss man unter anderem die Schritte ausnutzen, bei denen schnell viel Material abgetragen werden kann. Dafür gibt es mit hyperMAXX ein komplett in hyperMILL integriertes High-Performance-Cutting-Modul. Es vereint optimale Fräswege mit maximalem Materialabtrag. Ideal verteilte Fräsbahnen und eine dynamische Vorschubanpassung an die vorhandenen Schnittbedingungen sorgen dafür, dass immer mit der höchstmöglichen Vorschubgeschwindigkeit gefräst wird. Die Bearbeitung erfolgt ausschließlich im Gleichlauf, im spiralförmigen Abfahren von Werkzeugbewegungen, die sich am Ende immer mehr der Sollkontur annähern. Der Fräser arbeitet hierbei weitgehend mit der kompletten Schneidlänge.



hyperMILL kann direkt aus der Benutzeroberfläche von Autodesk Inventor aufgerufen werden. Bildquelle: Open Mind

Rippenfräsen

Zuletzt noch ein Beispiel dafür, dass die Weiterentwicklungen natürlich auch durch spezielle Werkstücke getrieben sein können: Gemeinsam mit einem großen deutschen Automobilhersteller hat OPEN MIND den neuen Zyklus „Rippenfräsen" entwickelt – eine echte Erleichterung für Formenbauer, die für Rippen tiefe und schmale Kavitäten in ihre Formen fräsen müssen. Zu fräsende Nuten erkennt der Zyklus selbstständig. Böden und steile Bereiche werden getrennt bearbeitet. Das System schlägt auch eine passende Schruppstrategie vor – je nach Geometrie. Die Kollisionsvermeidung ist gleich integriert, geht es doch in den negativen Rippenformen besonders eng zu.

Per Klick in die Fertigung

Die Beispiele zeigen: Intelligente CAM-Lösungen machen aus Modellen Werkstücke. Und für den Inventor-Anwender ist das alles nur ein paar Klicks entfernt, denn auf die CAM-Lösung von OPEN MIND kann er direkt aus der Benutzeroberfläche von Autodesk Inventor 2014 zugreifen. Durch die komplette Integration stehen alle Dreh-, 2D-, 3D, HSC- und 5Achs-Frässtrategien zur Verfügung, ohne dass der Anwender seine gewohnte CAD-Umgebung verlassen muss. Beide Systeme arbeiten auf der gleichen Datenbasis. Das heißt, bei Änderungen am CAD-Modell werden die CAM-Operationen in hyperMILL automatisch aktualisiert. Dank dieser Integration können Anwender in einem durchgängigen Workflow direkt zur optimalen Bearbeitungsstrategie für ihr Produkt gelangen. Ein nahtloser Prozess führt von der Konstruktion bis zur wegeoptimierten Zerspanung einschließlich eines auf Maschine, Steuerung und Fertigungsspektrum abgestimmten Postprozessors. (*anm*) ■

Rechenkraft im Handgepäck

Während der Markt für Desktop-Workstations schwächelt, erfreuen sich Notebooks immer noch großer Zuneigung. Doch Tablet-PCs, die Anstrengungen der Softwareanbieter, ihre Lösungen überall verfügbar zu machen und die Konkurrenz aus der Cloud lassen den Herstellern keine ruhige Minute. Wer davon profitiert und welche Trends auf die Anwender zukommen, schildern hier fünf Experten bekannter Hersteller und Anbieter. **Von Andreas Müller**

Bild: Fotolia, deviantART

1. **Welche Berechtigung hat eine mobile Workstation für den CAD-Einsatz?**
2. **Können Sie uns hierfür ein Beispiel nennen?**
3. **Beschreiben Sie bitte eine sinnvolle Arbeitsteilung zwischen mobiler Workstation und Desktop-Workstation im CAD-Einsatz.**
4. **Worauf sollten Kunden aus Ihrer Erfahrung heraus bei der Konfiguration ihrer mobilen Workstation besonders achten, welche Fallstricke sollten hier vermieden werden?**
5. **Auf welche Funktionen wurde besonders Wert gelegt und was ist der Grund für diese Entwicklungsentscheidungen?**
6. **Mit welchen Rechnern werden Konstrukteure in zwei bis drei Jahren arbeiten und welche Rolle werden Ihrer Meinung nach die mobilen Workstations dabei einnehmen?**

Peter Beck, Dell EUCS Germany, Business Development Workstation:

1 Im Prinzip jede! Die Leistungsfähigkeit einer mobilen Workstation steht einer stationären CAD-Workstation in fast nichts nach, wenn es um Produktivität und Leistungsfähigkeit geht. Sicher haben die jeweiligen Baugrößen ihre Einschränkungen, speziell bei der Größe der Grafikprozessoren, aber wir haben Kunden, die komplett auf mobile Workstations gewechselt haben, einfach, weil der Anwender damit wesentlich flexibler ist.

2 Eigentlich kann jede CAD-Anwendung auf einer mobilen Workstation laufen. Zertifizierungen sind für fast alle gängigen CAD-Anwendungen vorhanden und garantieren unseren Anwendern einen reibungslosen Betrieb und den Support der jeweiligen Softwarehersteller.

5 Wir haben versucht, die Skalierbarkeit bei beiden Modellen zu maximieren. Unsere Precision M4800 ist die einzige mobile Workstation mit 15,6 Zoll, die einen Intel-Extrem-Core-Prozessor aufnehmen kann. Wir kühlen GPU und CPU getrennt voneinander. Nur durch dieses einzigartige Kühlkonzept können wir eine solche Leistungsfähigkeit ermöglichen.

Auch im Storage-Bereich haben wir viel getan. So können wir drei Storage-Optionen in der 15,6-Zoll-Variante anbieten, was in der Summe maximal 2,5 TByte bedeutet. In der 17,3-Zoll-Variante sind es sogar vier Storage-Optionen mit einer maximalen Kapazität von 3,5 TByte.

Wir haben uns auch dazu entschieden, ein Ultrasharp-Display in der Precision M4800 anzubieten, das mit einer Auflösung von 3.200 x 1.800 Bildpunkten kommt. Alle Displays in den Modellen Precision M4800 und M6800 werden Anti-Glare-Displays sein.

6 Wir sehen einige Verschiebungen von physischen CAD-Desktops in die virtuelle Welt, also einen CAD-Desktop, der auf fast jedem Endgerät laufen kann und immer und überall zur Verfügung steht. Dell hat dazu verschiedene Plattformen im Angebot, die schon in kleinen Büros mit vier Konstrukteuren Sinn machen.

Dennoch werden mobile Workstations nicht von der Bildfläche verschwinden. Wir werden unser Portfolio der mobilen Workstations in Kürze um eine dritte Variante, die Precision M3800, erweitern,

Peter Beck, Dell EUCS Germany:

„Wir sehen einige Verschiebungen von physischen CAD-Desktops in die virtuelle Welt, also einen CAD-Desktop, der auf fast jedem Endgerät laufen kann und immer und überall zur Verfügung steht. Dell hat dazu verschiedene Plattformen im Angebot, die schon in kleinen Büros mit vier Konstrukteuren Sinn machen."

wie unter anderem auf unserem Dell-Blog Direct2Dell zu erfahren war. Dieses Modell wird eine stylische, schlanke und leichte Alternative zu unseren „normalen" mobilen Workstations darstellen. Die Precision M3800 wird ebenfalls über einen 15,6-Zoll-Bildschirm und der „QHD+"-Auflösungen verfügen. Im Gegensatz zum M4800-QHD+-Display wird es in der M3800 jedoch ein Multi-Touch-Display sein.

Stefan Jansen, Business Development Manager Workplace Systems Desktop PC

1 Mobiles Arbeiten wird heutzutage immer wichtiger. Auch im CAD Bereich wächst der Wunsch an wechselnden Einsatzorten zu arbeiten. Dafür braucht es die passende Hardware.

2 Ein Beispiel sind Ingenieurbüros die als Dienstleister in großen Firmen Mitarbeiter einsetzen (Resident Engineers) und dabei auch die Hardware stellen. Mit einer mobilen Workstation sind diese hoch flexibel einsetzbar.

5 Bei allen CELSIUS Workstations legen wir höchste Priorität auf Performance, Sicherheit, Qualität und Langlebigkeit. Besonders wichtig im mobilen Bereich ist die Sicherheit der Daten. Hier bieten wir unseren Kunden umfangreiche Möglichkeiten, damit die sensiblen Daten auf der Festplatte beim Verlust geschützt sind.

Eine Technologie hierfür ist zum Beispiel die Anti-Theft-Protection (ATP), womit die Workstation remote komplett gesperrt werden kann und somit der Dieb nicht mehr an die Daten kommt.

6 Die Nachfrage nach Mobilität wird definitiv weiter zunehmen. Deshalb wird der Trend zu noch leichteren mobilen Workstations im Ultrabook- und Tablet-Format gehen. Sehr spannend wird, ob sich im Bereich des Benutzer-Interfaces etwas tun wird. Hier könnten Touch- und Gestensteuerung Einzug halten.

Rolf Huwer, Geschäftsführer Rolf Huwer Consulting

1 In den vergangen Jahren haben mobile Workstations in Sachen Performance und Konfigurationsmöglichkeiten extrem aufgeholt. Zertifizierte, professionelle Grafikkarten gehören genauso zum Standard, wie beispielsweise ein hochwertiges, entspiegeltes IPS-Display mit Full-HD-Auflösung. Zudem halten immer mehr, für den mobilen Einsatz optimierte Technologien aus dem Desktop-Bereich auch bei Notebooks Einzug.

2 Ein Beispiel hierfür ist die Super-RAID-Technologie mit bis zu 2x 256 GByte SSDs bei den von uns angebotenen MSI Workstations der GT60WS und der GT70WS Serie. Diese garantieren nicht nur einen schnellen System- und Programmstart, sondern sind auch erheblich robuster gegenüber einer herkömmlichen Festplatte und vertragen bis 4x so starke Erschütterungen.

Stefan Jansen, Business Development Manager Workplace Systems Desktop PC:

„Der Trend wird zu noch leichteren mobilen Workstations im Ultrabook- und Tablet-Format gehen. Bei den Benutzer-Interfaces könnten Touch- und Gestensteuerung Einzug halten."

Fortsetzung auf Seite 54

Measure Me

Auf der Baustelle geht's App

Apps gibt es inzwischen viele. Diese App setzt Maßstäbe. Und das ist auch ein stückweit wörtlich zu verstehen: Orgadatas neue App „Measure Me" bringt die Leichtigkeit eines Fingertipps ins Aufmaß. Zettel und Zollstock gehören mit der Aufmaß-App ebenso der Vergangenheit an wie Fehler und Ungenauigkeiten. **Von Andreas Meinders**

Das ist die perfekte Symbiose zwischen Baustelle und Büro: Als ideale Ergänzung zur Software LogiKal hat Orgadata die App „Measure Me" auf den Markt gebracht, die das Aufmaß für Fenster-, Türen- und Fassadenbauer wesentlich erleichtert und genauer macht. Über die mobile Anwendung stehen die Daten vom Büro-Rechner in vollendeter Verbindung zu den Werten, die das Aufmaß auf der Baustelle erfasst.

„Measure Me" ergänzt sinnvoll die Software LogiKal, die sich für die Konstruktion, Kalkulation und Produktion im Fenster-, Türen- und Fassadenbau weltweit einen Namen gemacht hat. Bei der Entwicklung der App haben Orgadatas Produktmanager denn auch großen Wert darauf gelegt, dass sie die gleiche Handschrift trägt wie die Mutter-Software LogiKal selbst: Sie stiftet großen Nutzen, ist übersichtlich gestaltet und intuitiv bedienbar.

Ohne erneute Dateneingabe können die Metallbauer am Schreibtisch sämtliche Aufmaßpositionen eines Projekts vom Computer direkt an ein iPad oder auch iPhone übertragen. Mit dem Tablet-PC geht es auf die Baustelle, wo das Aufmaß zum Vergnügen wird: Kein Hantieren mit übergroßen Zeichnungen mehr, keine unleserlichen Notizen, keine Skizzen. Bei der Zuordnung der Maße zu den einzelnen Positionen bleibt der Metallbauer im wahrsten Sinne im Bilde: Über Fotos lassen sich die ermittelten Maße sicher und eindeutig den jeweiligen Fenstern, Türen und Fassadenteilen zuweisen.

Darüber hinaus kann der User zwischen verschiedenen Wandanschlusssituationen wählen, die dann über ein leichtes Antippen mit der Fingerkuppe der Position zur Verfügung stehen: „Measure Me bringt die Leichtigkeit eines Fingertipps ins Aufmaß", drückt es Orgadatas Vertriebs-Projektleiter Jens Brümmer bildlich aus.

Den einzelnen Positionen können die Metallbauer auch Kommentare zuordnen, die sie wahlweise klassisch per Tastatur eingeben oder per Sprachfunktion dem Gerät mitteilen. Gleiches gilt für Sondermaße.

Völlig digital wird das Aufmaß mit „Measure Me", weil sich mit dem neuesten Update 1.6 auch Laser-Messgeräte anschließen lassen. Diese können automatisch zwischen Horizontal- und Vertikalmaß unterscheiden. Die Zuordnung der Maße zum jeweiligen Schnitt funktioniert dann über Bluetooth. „Damit verschwinden neben den Zetteln und Skizzen auch Zollstock und Maßband aus dem Aufmaß", lobt Brümmer die digitale Anwendung.

Via Internet können die Logikal-Anwender die Aufmaß-Werte schon von der Baustelle aus direkt auf den Rechner im Büro übertragen. Wie gesagt: Orgadatas „Measure Me" schafft die ideale Verbindung zwischen Baustelle und Büro. So einfach wie die Arbeit mit „Measure Me" ist auch das Herunterladen: Logikal-Anwender bekommen die Applikation bequem im App-Store. Angesichts der tollen Funktionalität der neuen App lobt Brümmer abschließend: „Unsere Produktmanager haben wieder hervorragende Arbeit geleistet."

Übrigens ist die Aufmaß-App nicht die einzige Innovation aus dem Hause Orgadata: Das LogiKal-Update 8.1 strotzt nur so von Neuheiten.

Aufmaß digital: Orgadatas Produkt-Manager Henning Wagner demonstriert auf der Baustelle die Verbindung von „Measure Me" mit einem Laser-Messgerät. Foto: Andreas Meinders (Orgadata)

Lange Entwicklung, tolles Ergebnis: Orgadatas Software-Entwickler wie **Alexander van der Werff** (Foto) haben viel über der App „Measure Me" gebrütet. Foto: Klaus Ortgies

▶ info

Anbieter: Orgadata AG
Anschrift: Am Nesseufer 14
D-26789 Leer
Telefon: +49 (0)4 91 / 92 78 27
Fax: +49 (0)4 91 / 92 78 28
E-Mail: info@orgadata.com
Internet: www.orgadata.com

1. **Welche Berechtigung hat eine mobile Workstation für den CAD-Einsatz?**
2. **Können Sie uns hierfür ein Beispiel nennen?**
3. **Beschreiben Sie bitte eine sinnvolle Arbeitsteilung zwischen mobiler Workstation und Desktop-Workstation im CAD-Einsatz**
4. **Worauf sollten Kunden aus Ihrer Erfahrung heraus bei der Konfiguration ihrer mobilen Workstation besonders achten, welche Fallstricke sollten hier vermieden werden?**
5. **Auf welche Funktionen wurde besonders Wert gelegt und was ist der Grund für diese Entwicklungsentscheidungen?**
6. **Mit welchen Rechnern werden Konstrukteure in zwei bis drei Jahren arbeiten und welche Rolle werden Ihrer Meinung nach die mobilen Workstations dabei einnehmen?**

So verschmelzen die Vorteile einer Desktop-Workstation mit denen einer mobilen Variante für kleine und mittlere, nicht zu komplexe Baugruppen.

3 Bewegt man sich in Bereichen von großen und komplexen Baugruppen, 3D Renderings und Visualisierungen, so stößt man an die Grenzen eines Notebooks. Hier kommt der Anwender nicht an einer stationäre Arbeitsmaschine vorbei. Das Notebook ist dann die perfekte Ergänzung um die Entwürfe beim Kunden zu präsentieren, zu besprechen und in dem Zusammenhang, eventuell kleine Veränderungen vorzunehmen, die anschließend im heimischen Büro ausgearbeitet werden.

4 Der Einsatzzweck entscheidet über die optimale Konfiguration der mobilen Workstation. Wichtige Kriterien für die Auswahl des optimalen Notebooks für CAD Anwender sind neben der professionellen, zertifizierten Grafikkarte für die eingesetzten Anwendungen ein robustes Gehäuse wie beispielsweise das Aluminiumgehäuse der MSI GT60WS Serie. Die Applikationen sind ausschlaggebend für den optimalen Hauptprozessor, der über genügend Leistungsreserven verfügen muss. Von ULV- (Ultra-Low-Voltage-) Prozessoren sollte man wegen der erheblich geringeren Leistung Abstand nehmen.

Große Datenmengen verlangen nach Arbeitsspeicher, dieser darf nicht zu knapp bemessen sein. Die mobilen Workstations von MSI können zum Beispiel mit bis zu 32 GByte konfiguriert werden.

SSDs sind den herkömmlichen Festplatten vorzuziehen. Sie verbessern nicht nur das Ansprechverhalten der gesamten Workstation, sondern verringern darüber hinaus auch die Geräusch- und Wärmeentwicklung.

Für die perfekte, detailreiche Darstellung sollte es über einen hochauflösenden und entspiegelten Bildschirm verfügen. Eine DisplayPort Schnittstelle sollte an Bord sein, damit man auch hochauflösende Displays mit bis zu 3.840 x 2.160 Bildpunkten ansteuern kann. All diese Punkte findet man in der aktuellen MSI GT60WS und GT70WS Serie vereint, die wir sehr erfolgreich bei ProGraphics vertreiben.

Klaus Herbert, Area Category Manager Workstations, PPS Germany

1 Mobilität ist ein Trend, der sich nicht nur auf den reinen Consumer-Markt begrenzen lässt. Es handelt sich hier um die Entwicklung einer globalen Lebensweise, die sich auf die Ansprüche an Hardware im privaten und beruflichen Umfeld auswirkt. Wenn wir als Hersteller diesen Trend nicht in allen Produkt-Sparten, also auch bei unseren Hochleistungsworkstations, ernst nehmen würden, hätten wir eindeutig zu kurz gedacht.

So sind beispielsweise Architekten und Konstrukteure auf Geschäftsreisen im Ausland und auf Kundenterminen und möchten auch hier nicht auf Performance und nötige Computer-Anwendungen verzichten.

5 Wichtig war uns vor allem, dass die Mobile Workstations optimal ausgewogen sind, was Leistungsfähigkeit und Größe angehen. Natürlich steht wie bei allen Workstations eine leistungsstarke Grafik und ausreichender Speicherplatz im Fokus. Vor allem bei der brandneuen mobilen Workstation im Ultrabook-Format – dem ZBook 14 – wird dies durch extra schlankes Design und eine robuste Verarbeitung für den sicheren Transport ergänzt.

6 Mobilität wird auch in den kommenden Jahren die Entwicklung neuer Produkte beeinflussen. Wichtig ist uns jedoch ein passendes Produkt für jeden Anwen-

Rolf Huwer, Geschäftsführer Rolf Huwer Consulting:

„Zertifizierte, professionelle Grafikkarten gehören genauso zum Standard wie beispielsweise ein hochwertiges, entspiegeltes IPS-Display mit Full-HD-Auflösung. Zudem halten immer mehr für den mobilen Einsatz optimierte Technologien aus dem Desktop-Bereich auch bei Notebooks Einzug.“

Klaus Herbert, Area Category Manager Workstations, PPS Germany:

„Wenn wir als Hersteller den Trend zur Mobilität nicht in allen Produkt-Sparten, also auch bei unseren Hochleistungs-Workstations, ernst nehmen würden, hätten wir eindeutig zu kurz gedacht. So sind beispielsweise Architekten und Konstrukteure auf Geschäftsreisen im Ausland und auf Kundenterminen und möchten auch hier nicht auf Performance und nötige Computer-Anwendungen verzichten."

dungsbereich und für unterschiedliche Applikationen anzubieten. Wir arbeiten darum stetig an der Weiterentwicklung von mobilen Produkten und klassischen Desktop-Varianten.

Burkhard Straub, BullMan GmbH & Co. KG, Geschäftsführer

1 Die mobile CAD-Workstation ist das bevorzugte Arbeitsgerät der Konstrukteure. Dort zu arbeiten, zu konstruieren, kreativ zu sein, wo man gerade ist, bedeutet die Freiheit zu haben, die man sich wünscht: Dann kreativ zu sein, wenn die besten Einfälle kommen. Dabei sind mobile Workstations heutzutage so leistungsfähig wie ein Standrechner. Warum sollte ein Firmenlenker heutzutage darauf verzichten wollen, seine wichtigsten Mitarbeiter mobil auszustatten? Einsetzbar sind die Geräte und damit auch die enorme Leistung praktisch an jedem Ort der Welt. Auch im Flugzeug kann da mal schnell die eine oder andere Idee in ein aktuelles Projekt einfließen.

2 Ein Kunde zum Beispiel setzt die kleine, mobile 15.6-Zoll-Workstation Bullman G-Klasse 5 i7 beim Kunden vor Ort zu Entwicklungs- und Vorführzwecken ein. Seine Mitarbeiter brauchen die Leistung unbedingt an Ort und Stelle, um direkt am „Problempunkt" zu analysieren, zu entwickeln und Ergebnisse zu präsentieren und zusammen mit deren Kunden 100-prozentig weiterzuentwickeln.

5 Im Vordergrund der Entwicklung von mobilen Bullman-Workstations steht eindeutig die Leistung. Hardware so leistungsstark anzubieten, das sie mit der stationären IT mithalten kann und darüber hinaus dem Kunden die Mobilität ermöglicht.

6 Cloudbasierte Anwendungen sind im Vormarsch. Heutzutage können sogar rechenintensive Tasks in der Cloud berechnet und die fertige Datei wieder importiert werden. Einige Softwarehersteller unterstützen und forcieren das als neues Geschäftsmodell. Rein theoretisch bräuchte der Konstrukteur nur noch ein günstiges Alltagsnotebook, um das Ergebnis darzustellen und weiter zu bearbeiten. In Zeiten von NSA, Prism und der ganzen Datenunsicherheit halte ich persönlich dieses schöne Modell, vor allem, wenn es um sensible Daten geht, in denen das Know-how einer ganzen Firma steckt, für schwierig. Und nur Teile in der Cloud rechnen zu lassen und für die sensiblen Daten weiter die stationäre Lösung zu nutzen, ergibt keinen Mehrwert, keine Ersparnis. Aber die Idee, überall hochperformante IT nutzen zu können, halte ich für praktikabel, Ressourcen- und geldsparend. Wir von Bullman investieren und forcieren weiterhin die Entwicklung von mobilen Workstations und halten diese Sparte für unsere Kunden für äußerst gewinn- und nutzbringend. (*anm*) ■

Burkhard Straub, BullMan GmbH & Co.KG:

„In Zeiten von NSA, Prism und der ganzen Datenunsicherheit halte ich persönlich das Cloud-Modell, vor allem, wenn es um sensible Daten geht, in denen das Know-how einer ganzen Firma steckt, für schwierig. Und nur Teile in der Cloud rechnen zu lassen und für die sensiblen Daten weiter die stationäre Lösung zu nutzen, ergibt keinen Mehrwert, keine Ersparnis."

Kabellose Freiheit in 3D

3Dconnexion, Anbieter von 3D-Mäusen für Konstruktions- und Designprofis, präsentiert die SpaceMouse Wireless, die erste kabellose 3D-Maus der Welt. Das Gerät ergänzt das Portfolio an 3D-Eingabegeräten für ambitionierte Anwender und verspricht ein völlig neues 3D-Navigationserlebnis ohne störendes Kabel. **Von Christian Fehringer**

Die **SpaceMouse Wireless** verfügt über zwei große Tasten, eine optimierte 3Dconnexion-Cap sowie einen Micro-USB-Anschluss im soliden Standfuß aus gebürstetem Edelstahl. Bild: 3Dconnexion

Die 3D-Maus bietet alle Vorteile eines kabelgebundenen Geräts. Als hätten sie das Modell in der Hand, können Anwender dieses oder ihre Kamera um sechs Freiheitsgrade navigieren, während sie gleichzeitig mit der Standardmaus daran arbeiten – eine Arbeitsweise, die Klicks, Mauswege und somit viel Zeit spart und zudem sehr ergonomisch ist. Denn sie entlastet die Muskulatur des 2D-Mausarms und verteilt die Beanspruchung auf beide Hände. In Kombination ermöglichen Standard- und 3D-Maus eine beidhändige, synchrone Arbeitsweise, die schnell und effizient ist.

Durch die optionale Verwendung mit Kabel kann die 3D-Maus auch an Orten eingesetzt werden, an denen Funkgeräte nicht betrieben werden können oder dürfen. Bild: 3Dconnexion

Akkulaufzeit bis zu einem Monat

Die SpaceMouse Wireless verfügt über zwei große Tasten, eine optimierte 3Dconnexion-Cap sowie einen Micro-USB-Anschluss im soliden Standfuß aus gebürstetem Edelstahl. Durch die optimierte 2,4-GHz-Funktechnologie arbeitet die neue kabellose 3D-Maus genauso präzise und zuverlässig wie ihre kabelgebundenen Pendants und ist nach einmaliger Installation des Treibers jederzeit sofort einsatzbereit. Der Mikroempfänger wird in den PC oder Mac gesteckt und der Anwender ist prompt mit seiner 3D-Anwendung verbunden. Auch für die Arbeit außerhalb der eigenen Büroräume bietet sich die SpaceMouse Wireless an. Der Lithium-Ionen-Akku besitzt eine Laufzeit von bis zu einem Monat – gemessen an einem Arbeitstag mit acht Stunden, fünf Tage die Woche. Die 3D-Maus kann also bequem an wechselnden Arbeitsplätzen oder unterwegs eingesetzt werden. Ist der Akku irgendwann doch einmal leer, lässt sich die SpaceMouse Wireless während des Aufladens weiterhin nutzen, denn das Micro-USB-Kabel dient sowohl dem Laden als auch dem Datenverkehr. Durch die optionale Verwendung mit Kabel kann die 3D-Maus auch an Orten eingesetzt werden, an denen Funkgeräte nicht betrieben werden können oder dürfen. Dank der Multi-Device-Unterstützung lässt sie sich zudem auch mit weiteren Geräten von 3Dconnexion verwenden, sodass beispielsweise bei Präsentationen mehrere Anwender zeitgleich das 3D-Modell oder die Kameraeinstellung bewegen können, ohne einander zu behindern.

Software

Zusammen mit der SpaceMouse Wireless ist auch die aktuellste Treibersoftware mit den neuen 3Dconnexion-Radial-Menus erhältlich. Durch einen Klick auf eine der Funktionstasten der 3D-Maus öffnet sich auf dem Bildschirm ein kreisförmiges OnScreen-Menü mit jeweils vier Buttons. Diese sind mit den vier Standardansichten sowie der FIT-Funktion belegt, können aber vom Anwender nach Wunsch programmiert werden. Es lassen sich beliebig viele Radial Menus konfigurieren. Die SpaceMouse Wireless unterstützt über 300 Anwendungen, beispielsweise SketchUp, Google Earth oder Blender. Für die Entwicklung von Treibern kooperiert das Unternehmen deswegen mit führenden Soft- und Hardware-Herstellern, um sicherzustellen, dass die 3D-Mäuse mit allen branchenüblichen Anwendungen von beispielsweise Autodesk, Dassault Systèmes, Siemens PLM oder PTC optimal einsetzbar sind. Künftig sollen noch mehr Anwendungen abseits der klassischen CAD- und DCC-Software unterstützt werden. ■

Weitere Informationen unter www.3dconnexion.de.

info

- **Produkt:** SpaceMouse Wireless
- **Funktion:** Drahtloses 3D-Eingabegerät
- **Preis:** auf Anfrage
- **Hersteller:** 3Dconnexion
  Tel.:089 / 89 745 42 0
- **Internet:** www.3dconnexion.de

Rechenzentrum im Ölfeld

Fusion-io (NYSE: FIO), Hersteller von Speicherlösungen zur Daten- und Applikationsbeschleunigung, hat ein neues Speichermodul vorgestellt. Fusion ioFX für Workstation-Plattformen beschleunigt jetzt die Workstations der neuen HP ZBook Mobile Workstation-Serie. Dazu zählt auch das weltweit erste Workstation-Ultrabook. Außerdem kann Fusion ioFX jetzt über eine externe Thunderbolt-Schnittstelle auch in die erfolgreichen HP-Desktop-Workstations der Z-Serie integriert werden. HP-Z-Workstations mit PCI-Express-Schnittstelle lassen sich auch intern mit Fusion ioFX erweitern.

Fusion ioFX basiert auf der Fusion-ioMemory-Speicherplattform, die Rechenzentren rund um die Welt beschleunigt und dafür sorgt, Engpässe beim Datentransfer zu vermeiden. Die Flash-basierte Technologie steigert die Leistungsfähigkeit der Workstation und beschleunigt Grafikprozessoren und führende Workstation-Anwendungen, zum Beispiel von Adobe oder ASSIMILATE. Mit seiner Architektur überwindet ioFX die Leistungseinschränkungen und -engpässe von Laufwerksystemen und SSDs.

Im Büro wie auf dem Ölfeld

„Öl- und Gasexperten müssen große Datenmengen effizient verarbeiten, um Projekte termingerecht voranzutreiben", sagt Vincent Brisebois, Fusion-io Director of Visual Computing. „Fusion ioFX hilft, das Potenzial der Workstation, Grafikprozessoren (GPUs) und professionellen Anwendungen zu maximieren. Mit der neuen mobilen HP-Workstation und der Applikationsbeschleunigung von Fusion-io können Experten auf dem Gas- oder Ölfeld genauso effizient arbeiten wie in der traditionellen Büroumgebung."

„Unsere Workstation-Kunden benötigen gründlich getestete und optimal abgestimmte Lösungen von verlässlichen Partnern", sagt Jeff Wood, Vizepräsident Worldwide Product Management, Commercial Solutions Business Unit, HP. „Indem wir unsere Z-Produktfamilie erweitern und Thunderbolt unterstützen, sowie das branchenführende Fusion-ioFX-Speichermodul hinzufügen, liefern unsere HP-Z-Workstations jetzt überlegene Leistung. Zum einen intern durch die Beschleunigung der Anwendungen und zum anderen extern durch die Thunderbolt-Schnittstelle können wir unseren Kunden flexible Lösungen anbieten, die die Leistung und Produktivität steigern." (*anm*) ■

Fusion ioFX basiert auf der Fusion-ioMemory-Speicherplattform, die Rechenzentren rund um die Welt beschleunigt.

MSI GT 60 Workstation

Anzeige

Mobile Leistung für Professionals

Wenn auch unterwegs höchste Leistung für professionelle Anwendungen benötigt wird, bieten sich die Workstation-Notebooks von MSI an. Ob beim Kundentermin, in der Produktionsstätte oder direkt auf der Baustelle: Die mobilen Workstations liefern höchste Performance, Ergonomie und Zuverlässigkeit für anspruchsvolle Anwendungen aus den Bereichen DCC, CAD/CAM, Design, 3D Rendering und Modellierung. Herzstück ist eine NVIDIA-Quadro-Grafikkarte, die für unübertroffene Leistung und Qualität steht und für mehr als 150 professionelle Anwendungen zertifiziert ist. Die Hardware-Ausstattung erfüllt alle Erwartungen professioneller Nutzer: Der schnelle Intel Core i7-Quad-Core-Prozessor und bis zu 32 GByte Arbeitsspeicher bilden das passende Rüstzeug für die Anforderungen eines CAD-Anwenders. Die MSI-exklusive Super-RAID-Technik sorgt für höchste Datenraten: Die Kombination von zwei extra schnellen SSD-Festplatten im RAID-0-Verbund mit bis zu 1-TByte-Datenfestplatte verbindet höchste Performance mit großem Speicherplatz.

Der Full-HD- (1.920 x 1.080 Pixel) Anti-Glare-Bildschirm mit LED-Backlight bringt bei allen MSI Workstation-Notebooks Konstruktionen und Animationen natürlich und ohne störende Spiegelungen zur Geltung. Mit der fast vollständigen Abdeckung des NTSC-Farbraums geht der Bildschirm der GT60 Workstation-Notebooks deutlich über den sRGB-Farbumfang hinaus und ermöglicht eine optimierte Farbechtheit. Über die Monitorausgänge nach HDMI- (v1.4), DisplayPort- und VGA-Standard lassen sich parallel zum Notebook-Display bis zu drei weitere Monitore ansteuern – per HDMI und DisplayPort mit bis zu QFHD / 4k-Auflösung.

▶ info

Vertrieb: ProGraphics | Rolf Huwer Consulting
Anschrift: Sandstraße 100, 40789 Monheim am Rhein
Telefon: 0 21 73 / 99 370 – 30
Fax: 0 21 73 / 99 370 – 93
E-Mail: info@prographics24.de
Internet: www.prographics4.de

ProGraphics

Nicht mal eben so

Die größte Bohrinsel der Welt liegt vor der Küste Norwegens: Sea Troll heißt der 472 Meter hohe, Erdgas fördernde Gigant. Solche Förderplattformen liefern wichtige Rohstoffe wie Erdöl, Erdgas, neue Forschungserkenntnisse und meteorologische Daten. Nicht zuletzt seit dem verheerenden Unglück der „Deep Water Horizon" im Jahr 2010 haben auf Bohrinseln Sicherheit und Unfallvermeidung höchste Priorität. Daher überwachen Ingenieure in Kontrollräumen auch vom Festland aus die Vorgänge „offshore". **Von Susanna Tatár**

Durch den Einsatz von Nvidia-Quadro-Grafikprozessoren sind nun moderne Visualisierungen von Informationen des Bohrturms auf unebenen Flächen in Echtzeit und ohne spezielle Software möglich. Sie versetzen die Ingenieure virtuell mitten ins Geschehen. Derartige Szenarien werden häufig realisiert, indem mehrere zum Cluster zusammengeschlossene Projektoren den Medieninhalt auf geometrisch komplexe Oberflächen wie Panoramaleinwände oder Kuppelkinos projizieren. Die einzelnen Projektorbilder müssen dafür möglichst schnell aufeinander abgestimmt werden, so dass ein homogenes Bild entsteht, das die Fläche nahtlos ausfüllt.

Komplexe Projektionen nahtlos dargestellt

Das Kompetenzzentrum VISCOM bei Fraunhofer FOKUS hat zu diesem Zweck eine Software für die Autokalibrierung entwickelt, die selbstständig die nötigen Entzerrungen (Warping) und Helligkeitskorrekturen (Blending) berechnet, damit das Bild entsprechend der Projektionsfläche angepasst wird. Dadurch entsteht ein einheitliches, nahtloses und hoch aufgelöstes Gesamtbild. „Die Technologie ist wegweisend", meint Jörg Krall, Business Development Manager von Nvidia. „Ich habe auf der IBC 2012 in Amsterdam die Lösung von VISCOM gesehen und fand sie beeindruckend. Die Kalibrierung war deutlich beschleunigt: Statt einer halben Stunde hat sie nur noch etwa eine Minute gedauert." Der FOKUS-Medienplayer mit integriertem Autokalibrierungsfeature hat jedoch die Einschränkung, nur bestimmte Medientypen zu unterstützen. Will man damit beliebige Desktop-Inhalte von anderen Computerprogrammen auf einer Projektionsfläche darstellen, muss ein weiterer Rechner mit einer Capture-Karte oder eine so genannte Warping-Box zwischen die Grafikkarte und den Projektor geschaltet werden. Dadurch entsteht eine Verzögerung bei der Bildausgabe. Außerdem ist es häufig notwendig, eine Spezialsoftware an das zu projizierende Programm anzupassen. Daher können Anwender ihre eigenen Inhalte nicht selbst angleichen.

„Mit der Desktop-Warping-Software von Fraunhofer FOKUS können beliebige Inhalte direkt auf eine unebene Fläche abgestimmt und projiziert werden."

Desktop Warping direkt auf der Grafikkarte

Aus diesem Grund hat VISCOM in Kooperation mit dem Grafikprozessorhersteller NVIDIA ein Verfahren zum Desktop Warping entwickelt, bei dem Warping und Blending der zu projizierenden Desktop-Inhalte direkt im Treiber der leistungsfähigen Grafikkarte stattfinden. Die High-End-Modelle der Nvidia-Quadro-Grafikkartenserie für professionelle Anwendungen stellen seit etwa einem Jahr in ihren Treibern Programmierschnittstellen (APIs) für Desktop Warping bereit. VISCOM hat seine Desktop-Warping-Software angepasst und profitiert deutlich: Alles, was auf den Quadro-Karten verarbeitet wird (zum Beispiel das Betriebssystem, beliebige Programme), kann direkt an eine unebene Fläche angepasst und projiziert werden. Nutzer können so ihre Inhalte ohne einen bestimmten Medienplayer oder sonstige Spezialsoftware selbst kalibrieren. Da hier keine „Third-party"-Hardware oder -Software benötigt wird, gestaltet sich die Ausgabe der Inhalte schneller und findet ohne Verzögerung statt. Sogar bei PC- und Projektionsclustern, wie sie bei komplexen Simulatoren und Kontrollräumen häufig Verwendung finden, funktioniert das Verfahren problemlos in Echtzeit.

Bildmaterial © Fraunhofer FOKUS

„Es wird keine „Third-Party"-Hardware oder -Software benötigt, wodurch die Ausgabe der Inhalte schneller und ohne Verzögerung stattfindet."

Fraunhofer FOKUS und Nvidia

Jörg Krall sagt: „Wir wissen, dass VISCOM viel Erfahrung mit Projektionstechnologien hat – deshalb haben wir den Wissenschaftlern diese nicht-öffentliche Schnittstelle zugänglich gemacht. Die Abteilung besitzt schon lange das relevante Know-how." Etwa ein halbes Jahr dauerte die Kooperation zur Implementierung des Desktop Warping. „Die Zusammenarbeit lief sehr gut", resümiert FOKUS-Projektleiter Ivo Haulsen. „Wir sind froh über den Support, den wir von Nvidia bekommen haben." Kunden können nun, wenn sie eine Quadro-Grafikkarte von Nvidia für ihre Anwendungszwecke verwenden, die Desktop-Warping-Technologie von Fraunhofer FOKUS lizenzieren und ihre Desktopinhalte auf beliebige Projektionsoberflächen in Echtzeit abstimmen und darauf abspielen. „Mit der Technologie von VISCOM ist das Desktop Warping jetzt einfacher, schneller und transparent für alle Applikationen möglich – und nicht mehr nur für solche, die an eine Spezialsoftware gekoppelt sind", stellt Ivo Haulsen fest. Auch Jörg Krall ist zufrieden mit der Zusammenarbeit: „Alles war unkompliziert und hat technologisch sehr gut und einfach geklappt."

Maintenance-Systeme in der Ölindustrie

Die Desktop-Warping-Technologie von Fraunhofer FOKUS in Verbindung mit Nvidia-Quadro-Grafikprozessoren wird in der Praxis bereits mehrfach angewendet. So beispielsweise bei der norwegischen Firma Scopos, die Kameratechnologien und Softwarelösungen für die Produktion und visuelle Aufbereitung von HD-Videoinhalten entwickelt, unter anderem im Tourismus und in der Erdöl- und Erdgasindustrie. Scopos setzte dazu bereits seit längerem die Autokalibriersoftware von VISCOM mithilfe von Capture-Karten für ihre Kunden ein. Grethe Hindersland, Geschäftsführerin von Scopos, resümiert zur Kooperation mit VISCOM: „Schon seit 2007 arbeiten wir mit Ivo Haulsens Team von Fraunhofer FOKUS eng zusammen. Wir werden bei Fragen immer gut unterstützt und die Produkte, die wir erworben haben, hatten immer einen sehr hohen Standard."

Der Multimedia-Kontrollraum

Der Scopos-Kunde iTecSolutions verwendet Desktop Warping, um für seine Klienten aus der Ölindustrie Instandhaltungssysteme für ihre Förderinfrastrukturen darzustellen. Die Technologie ermöglicht es mehreren Mitarbeitern, im Kontrollraum von verschiedenen Rechnern aus an einem Screen zusammenzuarbeiten und sich gegenseitig zu kontrollieren. Das trägt wesentlich zur Qualitätssicherung und damit zur Gesamtsicherheit bei. Außerdem sollen künftig Informationen zur Anlage und zu auftretenden Problemen oder Risiken von verschiedenen Quellen ebenfalls auf einem einzigen Screen visualisiert werden, wodurch sich ein kohärentes Gesamtbild des Maintenance-Systems ergibt. „Die Technologie von VISCOM ist ein wesentlicher Teil unserer täglichen Arbeit. Ich bin sehr zufrieden damit", sagt Svein Krossli, Manager von iTecSolutions. (*anm*) ■

2 Ausgaben gratis

Innovative Lösungen für Konstrukteure, Entwickler und Ingenieure

Trends rechtzeitig erkennen
mit einem persönlichen Abonnement

www.digital-engineering-magazin.de/abo

WIN VERLAG

Serienfertigung mit 3D-Siebdruck

Mit 3D-Siebdruck-Verfahren lassen sich bereits heute komplexe dreidimensionale Bauteile herstellen.

■ Generative Fertigungsverfahren sind als Schlüsseltechnologien der Zukunft in aller Munde. Mit dem von Bauer Technologies entwickelten 3D-Siebdruck-Verfahren lassen sich bereits heute komplexe dreidimensionale Bauteile und funktionsintegrierte Komponenten reproduzierbar und kostengünstig aus metallischen und keramischen Materialien sowie Kunststoffen herstellen. Das großserientaugliche Verfahren ermöglicht dabei auch die Fertigung von Geometrien, die mit herkömmlichen Verfahren nicht oder nur sehr kostenaufwändig realisiert werden können.

Mietmodell von Autodesk

■ Autodesk ermöglicht seinen Kunden über das neue Pay-as-you-go-Modell flexiblen Zugriff auf alle aktuellen Design und Creation Suites, auf Autodesk 3ds Max, Autodesk Maya sowie auf das neue Autodesk Maya LT.

Zusätzlich zum traditionellen Lizenzmodell haben Kunden zum ersten Mal die Gelegenheit, über ein monatliches, vierteljährliches oder jährliches Abonnement Produkte aus der breiten Palette an Autodesk-Desktop-Software nach Bedarf zu nutzen. Das Pay-as-you-go-Modell erweitert somit die Nutzungs- und Bezahlmöglichkeiten für Autodesk-Software. Konstrukteure, Ingenieure, Architekten und Visual Effect Artists können auf diese Weise weitere Lösungen sehr effizient und flexibel für ihre Projekte einsetzen, ohne dass dafür hohe Investitionskosten anfallen.

20-Zoll-Tablet mit 4K-Auflösung

■ Panasonic stellt das Toughpad 4K UT-MB5 vor, das weltweit erste 20-Zoll-Tablet mit 4K-Auflösung. Das mobile Endgerät wurde für Vertriebsangestellte, Foto- und Designstudios sowie Nutzer aus Marketing und Medien konstruiert und ist das erste Modell von zwei wegweisenden Toughpad-Tablets mit Ultra High Definition Display samt IPSα-Technologie. Ein spezielles Performance-Modell für 3D-Modellierung und CAD-Applikationen für professionelle Anwender wie Ingenieure, Architekten und Designer folgt 2014.

Das erste 20-Zoll-Tablet mit 4K-Auflösung.

Das Toughpad 4K UT-MB5 bietet mit 3.840 x 2.560 Pixeln (Ultra-HD) eine Auflösung, die mehr als viermal größer ist als HD. Daraus ergeben sich vielfältige Einsatzmöglichkeiten. Das UT-MB5 ist ein transportables Tablet mit Business-Ruggedized-Schutzeigenschaften. Der Panasonic Electronic Touch Pen erlaubt zudem punktgenaue Eingaben.

Maschinendokumentation auf dem iPad

■ Knapp 2.000 Downloads verzeichnet die Eplan Data Portal App seit ihrem Start im April 2013. Jetzt geht Lösungsanbieter Eplan den nächsten Schritt in der Entwicklung mobiler Applikationen: Die neue Eplan View App steht im iTunes Store bereit – Anwender können intelligente Maschinendokumentationen direkt per iPad ansehen.

Die neue **Eplan View App** erspart ein zeitaufwändiges Durchblättern der Anlagendokumentation.

Taucht bei der Inbetriebnahme oder Instandsetzung einer Anlage ein Fehler auf, ist schnelles Handeln erforderlich. Die neue Eplan View App erspart zeitaufwändiges Durchblättern der Anlagendokumentation. Ab sofort steht die Dokumentation nicht nur digital, sondern auch mobil auf dem iPad zur Verfügung. Dank der neuen „Veröffentlichen-Funktion" in der Eplan-Plattform 2.3 können Anwender intelligente Maschinendokumentationen bequem auf ihrem iPad einsehen – online wie offline.

Logistik und Produktion optimieren

■ Mit der Version 2014 ihrer Software zur realistischen Nachbildung, Animation und Simulation von Abläufen in Materialfluss und Produktion startet die tarakos GmbH in Magdeburg ab sofort eine Marktoffensive. Mit dem taraVRbuilder 2014 sollen selbst ungeschulte Anwender aus animierbaren Objekten einfach und schnell Szenarien aus Produktion und Lager, Materialfluss und Logistik erstellen können. Eine neue Benutzerführung reagiert sogar auf Fingerzeig: Am Touchpanel lassen sich Objekte per Drag&Drop in Szene setzen. Nun wird die Planungsarbeit mit dem taraVRbuilder 2014 noch einfacher. Ein neues Startfenster teilt sich in eine Favoriten-Auswahl aus über 500 Bibliotheksobjekten und eine gerasterte Grundfläche. Mit der Maus – oder bei Verwendung eines Touch-Panels mit der Fingerspitze – lassen sich die Objekte maßgenau in das Raster ziehen.

3D-Visualisierungssoftware DeltaGen in neuer Version

RTT, Anbieter von professioneller High-End-3D-Visualisierung in Echtzeit, gibt die Markteinführung eines Major Release seines Kernproduktes DeltaGen bekannt. Mit über 60 neuen Features und Erweiterungen verspricht RTT DeltaGen 12 durch deutlich gesteigerte visuelle Qualität, Performance und Flexibilität eine Wende in der High-End-3D-Visualisierung herbeizuführen. Das neue Release wird von einer Serie kostenfreier DeltaGen-12-Webinare begleitet, die am 15. Oktober anläuft. Zu den neuen Funktionen und Erweiterungen von DeltaGen 12 gehören emotionale Effekte wie Motion Blur, Glow, Glare und Sun Shafts, flexible Einstellungen für Global Illumination, Ground Shadow, IBL und Reflection Map Transformationen, ein überarbeiteter Variantenmanager für optimierte Präsentationen und RTT Viz Experience, eine Plattform für 3D-Assets von RTT, die eine Vielzahl neuer Inhalte für DeltaGen 12 bietet.

DeltaGen 12 bietet höhere visuelle Qualität und Leistung.

Mit PLM zur mechatronischen Stückliste

Mit neuen Modulen zur Integration der PLM-Lösung PRO.FILE mit Elektrotechnik- und Elektronik-CAD-Systemen sowie abgestimmten Dienstleistungen erleichtert PROCAD die mechatronische Produktentwicklung. Die mechatronische Stückliste, die mechanische Bauteile und Artikel aus der Elektrotechnik und Elektronik enthält, wird Realität.

Die Verzahnungen von PRO.FILE mit E-CAD-Systemen sorgen für den wechselseitigen Zugriff auf CAD-Unterlagen und Stücklisten. Konkret: Mechanik-Konstrukteure haben Zugriff auf die Elektro- und Elektronik-Unterlagen und umgekehrt. Zwischen den Gewerken herrscht dadurch volle Transparenz. Durch die Synchronisation von Freigabe- und Änderungsprozessen zwischen Mechanik- und Elektro-Entwicklung wird die Zusammenarbeit sicher gesteuert und dokumentiert. Zusätzlich schafft die gemeinsame Verwaltung der CAD-Modelle und Elektro-Design-Unterlagen die Voraussetzung, auf Modellebene zu kooperieren. PRO.FILE ist aktuell mit 13 E-CAD-Lösungen kompatibel.

Hydraulik-Bibliothek für MapleSim

Maplesoft hat die neueste Erweiterung der MapleSim-Produktfamilie vorgestellt: die MapleSim

Hydraulics Library von Modelon. Diese neue Bauteil-Bibliothek ist das Ergebnis einer Technologie-Partnerschaft mit Modelon, einem anerkannten Entwickler hochwertiger Modelica-Bibliotheken. Mit der MapleSim Hydraulics Library von Modelon können Ingenieure in der Industrie getestete Hydraulikkomponenten nahtlos integrieren und dabei weiterhin alle Vorteile der Fähigkeiten von MapleSim zur Modellierung, Analyse und Simulation nutzen. Die MapleSim Hydraulics Library von Modelon enthält über 150 Komponenten zur Modellierung von Pumpen, Zylindern, Bewegungsführungen, Ventilen, Hydraulikleitungen, Volumina und Sensoren.

Die **MapleSim Hydraulics Library** von Modelon enthält über 150 Komponenten.

Kontaktanalyse für Stirnräder

An der Kontaktanalyse für Stirnräder in KISSsoft (Modul ZA30) wurden Erweiterungen und Verbesserungen vorgenommen. Aufgrund eines – im Herbst 2012 durchgeführten – Vergleichs über verschiedene kommerzielle Kontaktanalyse-Programme flossen einige Erkenntnisse in die Berechnung ein. So wurden weitere Korrekturfaktoren (unter anderem für die Hertz'sche Abplattung) eingeführt, um dem Anwender noch detailliertere Einstellungsmöglichkeiten mitzugeben. Entsprechende Standardwerte sind sinnvoll gesetzt.

Mehr Effizienz im Anlagenmanagement

Mit der neuen Version 10.1 der Softwarelösung Comos weitet die Siemens-Division Industry Automation ihr Industriesoftwareangebot für die Prozessindustrie im Bereich der Anlagenplanung und des Anlagenmanagements aus. Die Comos Enterprise Platform wurde um die neue Comos-Industriedatenbank (Comos iDB) ergänzt. Sie ist auf branchenspezifische Anforderungen unterschiedlichster Industrien ausgelegt. Neue Projekte lassen sich einfach und schnell installieren, da weniger kundenspezifische Anpassungen erforderlich sind. Die Verzahnung der Softwarelösung Comos mit dem Prozessleitsystem Simatic PCS 7 ermöglicht das integrierte Engineering.

MANN Datentechnik
Ihr Spezialist für Parametrisierung mit Inventor/iLogic
Einführung von iLogic
27.11.2013 - 13.30 Uhr
AUTODESK UNIVERSITY GERMANY 2013
Kalliwodastraße 3 - 76185 Karlsruhe
Tel.: +49(0)721-95203-0 Fax: +49(0)721-95203-99
www.mann-datentechnik.de

Mit Regeln zur Fertigung

Autodesk bietet durch die konsequente Erweiterung der verschiedenen Softwarebereiche immer mehr die Möglichkeit, komplette Prozessketten abzubilden. Die Firma noblesse ist ein Beispiel dafür, wie mit Autodesk-Software digitales Wissen zwischen den Prozessen gehalten und ausgebaut werden kann. Ein Türkonfigurator auf Basis der Autodesk-Lösung iLogic reduziert den Aufwand in der Auftragsbearbeitung um mehr als 90 Prozent und eliminiert Fehlerquellen. **Von Armin Mann und Dr. Philipp Grieb**

Im südlichsten Zipfel der Pfalz, in dem kleinen Ort Berg an der deutsch-französischen Grenze, unweit vom linken Rheinufer, hat sich die Firma noblesse niedergelassen. Der Türenhersteller produziert hier mehrere Tausend Haustüren pro Jahr und liefert sie an Kunden in ganz Europa und weltweit.

Haustüren gelten als Visitenkarten ihrer Bewohner, die deshalb großen Wert auf deren passende und individuelle Gestaltung legen. Doch in den letzten drei Jahrzehnten haben sich die Anforderungen an die Türen verändert. Neue Composite-Werkstoffe bahnen sich ihren Weg in Marktbereiche, die bisher von Aluminium und Holz dominiert waren. Hohe Wärmedämmwerte, Sicherheit und Wetterschutz gewannen an Bedeutung. noblesse war früh an diesen innovativen Entwicklungen beteiligt. Die Produktlinie Thermosecure bot eine Antwort auf die neuen Trends. Deren Erfolg führte schließlich zu Engpässen in der Angebotsbearbeitung der Türenbauer.

Modell Koblenz im Türdesigner.

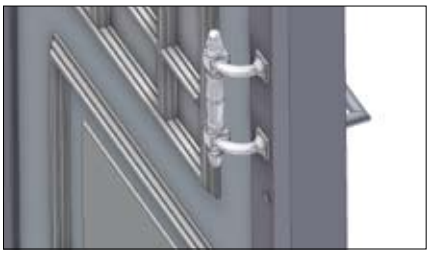
Fast jede Tür eine Sonderanfertigung

Im Bereich hochwertiger Hauseingangstüren fertigen die Türenhersteller ihre Produkte individuell nach Maß, in Losgröße 1 – so auch noblesse. Das stellt hohe Ansprüche an eine präzise, schnelle und fehlerfreie Abwicklung. Der Besteller erhält deshalb eine exakte Zeichnung mit den individuellen Maßen seiner Tür zur Prüfung und Freigabe. Diese Zeichnung ist Grundlage des Auftrags. Sie muss fehlerfrei und eindeutig sein.

„Wir wollten damals einen weiteren CAD-Arbeitsplatz mit AutoCAD LT erwerben und einen neuen Mitarbeiter einstellen, um den Durchsatz in der Angebotsbearbeitung zu verbessern", berichtet Patrick Kuhn, Produktdesigner und Projektleiter der Autodesk-Lösung. Die Türenspezialisten wandten sich an die Firma Mann Datentechnik in Karlsruhe. Armin Mann, Inhaber von Mann Datentechnik, brachte dabei die parametrische Produktkonfiguration auf der Basis des 3D-CAD-Systems Autodesk Inventor ins Gespräch. Die Karlsruher Autodesk-Partner sind Spezialisten für die Entwicklung solcher Lösungen auf der Basis der Softwarekomponente iLogic für eine regelbasierte Konstruktion. Sie sahen in der Produktpalette von noblesse die Chance, die Angebotsbearbeitung und Fertigungsvorbereitung durch einen angepassten Produktkonfigurator weitgehend zu automatisieren.

Regelbasierter „Türdesigner"

Weitere Gespräche und Workshops folgten und beide Seiten gewannen die Überzeugung, dass ein parametrischer Produktkonfigurator die anstehenden Probleme optimal lösen würde. Die Partner einigten sich darauf, in einer ersten Phase eine automatisierte Konfigurationslösung unter dem Projektnamen



Detail des Modells Koblenz.

Türdesigner-Modell Mailand, Detail

„Türdesigner" für die Thermosecure-Produktlinie zu entwickeln. Für die noblesse-Konstrukteure, die vorher nur mit AutoCAD LT gearbeitet hatten, erforderte das ehrgeizige Vorhaben nicht nur einen Einstieg in die 3D-Konstruktion, sondern auch eine vertiefte und systematische Einarbeitung in die parametrische Konstruktion mit Autodesk Inventor. Die variantenreiche Produktlinie sollte in einem einzigen, umfassenden und parametrischen Modell beschrieben werden.

Die Türenkonstrukteure übernahmen die Aufgabe, die parametrischen Modelle zu erstellen. Sie erhielten Unterstützung von den Experten des Systemhauses, die sich vorrangig um die programmtechnische Logik kümmerten. Die noblesse-Türen enthalten einen unterschiedlichen Aufbau sowie diverse funktionelle und dekorative Elemente, die als parametrische Unterbaugruppen definiert wurden. Bei der Beschreibung dieser Zusammenhänge hilft das in Inventor enthaltene und integrierte Werkzeug iLogic, das genau für diese Aufgabenstellungen konzipiert ist.

Modell Rotterdam 1.

Haustür Bremen 1 TS AA G02.

Es bietet an Visual Basic angelehnte Programmierfunktionen, um die Konstruktionsregeln für die Thermosecure-Türenvarianten festzulegen.

Da die Entwickler des Karlsruher Autodesk-Partners mit der Programmierung in .NET-Umgebungen gut vertraut sind, realisierten sie die Steuerung des Türenkonfigurators und die Versorgung mit den Parametern aus dem übergeordneten ERP-System mit Hilfe der leistungsfähigen Microsoft .NET-Tools. Das ERP-System ist die Quelle aller Daten, denn dort werden die ankommenden Auftragsdaten eingetragen. Das Ziel war, aus diesen ERP-Daten per Knopfdruck die kompletten 3D-Türmodelle und alle notwendigen abgeleiteten Dokumente und Informationen wie PDF-, DWG-Zeichnungen und NC-Daten vollautomatisch zu generieren. Kein Mitarbeiter sollte irgendeine Ansicht oder Komponente manuell zeichnen, um Fehler zu vermeiden.

Komplette Türkonstruktion auf Knopfdruck

Nach wenigen Monaten stand diese erste Version des „Türdesigners" und generierte ab Mai 2011 die ersten Türkonstruktionen und Angebotszeichnungen. Das ursprüngliche Ziel, den Zeitaufwand pro Auftrag für die Erstellung eines Angebotes und der Fertigungszeichnungen von 40 bis 70 Minuten auf weniger als zehn Minuten zu reduzieren, übertrafen die Entwickler deutlich: Sie konnten den Zeitbedarf auf unter fünf Minuten senken.

Nachdem sich diese erste Version in den folgenden Monaten für die gefragte Produktlinie bewährte, erweiterten die Projektpartner ein Jahr später in einer zweiten Phase ihren Türdesigner, um seine Leistungsfähigkeit zu optimieren und vor allem auch die übrigen noblesse-Produktlinien einzubeziehen. Es gelang, den Zeitbedarf auf etwa zwei Minuten pro Auftragszeichnung zu reduzieren.

„Mit dieser umfassenden Lösung arbeiten wir seit dem Herbst 2012. Sie funktioniert richtig gut im täglichen Betrieb. Über 80 Prozent aller Angebote und Produktionsdaten generieren wir heute sozusagen per Knopfdruck aus dem ERP-System", bestätigt Projektleiter Kuhn. „Es gibt noch einen kleinen Teilbereich von Sondertüren und Einzelstücken, deren Aufnahme in die automatisierte Lösung nicht zu rechtfertigen war. Diese Ausnahmen bearbeiten wir manuell."

Schulterschluss zur Fertigung

Die Firma noblesse hat sich konsequent weiterentwickelt. Im Jahr 2013 optimiert man einen weiteren Schritt in der Produktion. Nach der Automatisierung der Modellerstellung wird nun auch die Automatisierung der Fertigung folgen.

Für die komplexen und hochindividuellen Türen müssen je nach Modell Konturen für Türfüllung, Schäume, Intarsien und auch die Einbauten an sich in 2½ D gefräst werden. Bisher wurden die Daten in Papierform übergeben und der NC-Code von Hand durch einen Spezialisten für jede Fräse individuell programmiert. In Zukunft wird mit der Modellerstellung bereits in der Angebotsphase sofort auch der NC-Code vollautomatisch und gleichzeitig für alle NC-Steuerungen generiert. So kann bei einer Auftragserteilung sofort flexibel entschieden werden, auf welcher Fräse gefertigt werden soll, ohne dass noch eine NC-Erzeugung separat zu beauftragen ist. Dadurch wird eine optimale Auslastung der Maschinen gewährleistet. Gerade bei Personalengpässen wie Urlaub oder Krankheit wird durch die automatisierte NC-Code-Erzeugung eine kontinuierliche Fertigung garantiert.

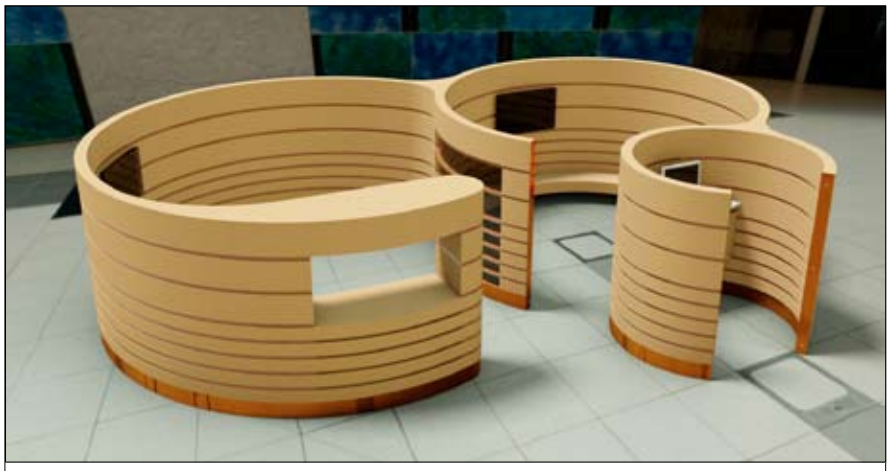
Türdesigner-Modell Mailand mit Seitenteil, Außenseite.

Die Spezialisten von Mann Datentechnik programmieren dazu die Rohdatenerstellung aus der Modellkontur sowie die benötigten Postprozessoren für die einzelnen Steuerungen.

Amortisation in weniger als zwölf Monaten

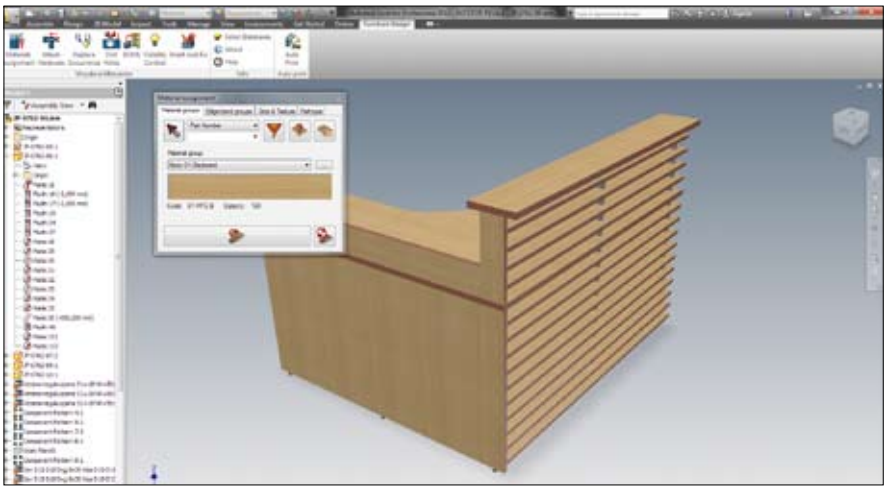
Neue Türmodelle können die noblesse-Designer eigenständig im Konfigurator ergänzen, nur bei größeren Eingriffen in die Logik der Produktkonfiguration beanspruchen sie die Unterstützung der Karlsruher Partner. „Wir haben für den Türdesigner auch unseren Produktaufbau im ERP-System geradliniger und eindeutiger definiert. Die manuelle Bearbeitung durch einen menschlichen Zeichner ließ früher einige Optionen offen, die wir für die Automation exakt regeln mussten", erläutert Kuhn, und fasst zusammen: „Inzwischen können wir uns die Auftragsbearbeitung ohne die neue Software nicht mehr vorstellen. Die parametrische 3D-Konstruktion bietet uns zudem ein großes Potenzial für die Entwicklung neuer Türenmodelle. Autodesk Inventor mit dem iLogic-Tool für die Produktkonfiguration und seiner perfekten Visualisierung digitaler Prototypen ist eine mächtige Lösung, mit der wir komplexe Produkte schnell und effizient entwickeln können." (*anm*) ■

Schneller auf dem Holzweg



Weltweit ist zurzeit ein enormes Wachstum in der Möbelproduktion zu beobachten. Dies macht immer kürzere Entwicklungszeiten und neue Produktionstechniken notwendig, zumal die meisten Möbel immer komplexer werden. Mit der Software Woodwork for Inventor können Konstrukteure diesen Ansprüchen gerecht werden, indem sie auf die Kombination von 3D-CAD des Inventors und spezifische Funktionen für den Möbelbau setzen. **Von Helmut Schützner**

Kunden sind hauptsächlich an Möbeln interessiert, die gut aussehen und einen hochwertigen Eindruck machen. Sie betrachten Möbel nicht länger als eine Art „Aufbewahrungsbox" und sind bereit, für exklusive Möbel auch mehr Geld auszugeben. Dies ist ein guter Trend für die Möbelhersteller, gleichzeitig aber auch eine große Herausforderung, solche komplexen Möbel zu entwerfen und diese in kürzester Zeit zu fertigen, sagt Graham Mansfield, Business Development Manager des Woodwork-Software-Herstellers APS. Welche Design-Software kann heutzutage am besten den Anforderungen der Möbelindustrie genügen? Betrachtet man die Entwurfsmöglichkeiten von Möbeln im aktuellen CAD-/CAM-Umfeld, so existiert durchaus eine Vielzahl dafür geeigneter Programme in den verschiedensten Ausprägungen und mit unterschiedlichen Leistungsmerkmalen. Eine Durchgängigkeit von Daten und Prozessen bieten aber nur die wenigsten Lösungen. Nachstehend eine Zusammenfassung der Marktsituation:



Materialzuweisung.

■ Universelle Design-Software

AutoCAD ist nicht die einzige, aber die bekannteste und am meisten genutzte universelle Design-Software auf dem Markt, die in der gesamten Konstruktionswelt genutzt wird. Die Möglichkeiten der Software erlauben es durchaus, auch aufwändigere Möbel zu entwerfen; denn in den meisten Fällen sind es komplexe und spezielle Möbelentwürfe, die heutzutage vom Kunden gefordert werden. Diese Vielseitigkeit bedeutet aber nicht gleichzeitig, dass AutoCAD auch passend für alle Anforderungen spezieller Möbelentwürfe ist. Exklusive 3D-Entwurfsmöglichkeiten sowie die automatisierte Aufbereitung der Daten für die Möbelproduktion fehlen gänzlich oder erweisen sich als nachträglich schwierige und zeitaufwändige Arbeiten.

■ Software Applikationen für Möbel-Design

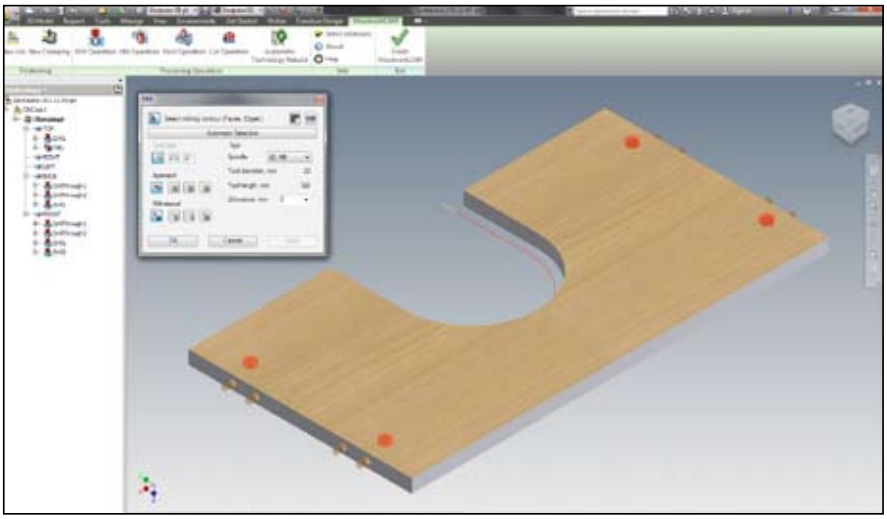
Diese Art von Software basiert entweder auf dem bereits erwähnten AutoCAD-Programm oder wurde als Applikation eigens dafür entwickelt. Auch eine ganze Reihe anderer CAD-Programme oder auf Holzbearbeitung spezialisierte CAM-Programme bedienen sich solcher Erweiterungen. Der gestiegene Bedarf für individuelle und exklusive Möbel zeigt aber den Nachteil dieser speziellen Möbel-Design-Software auf. Die meisten dieser Lösungen bringen zwar vieles an Automatisierung mit sich, was den gesamten Konstruktionsprozess bis hin zur CNC-Anbindung beschleunigen hilft. Aber auf der anderen Seite wird die Flexibilität beim Entwurf komplexer Möbelstücke eingeschränkt, weil die Konstruktion auf Entwurfsvorlagen beruht, die einzuhalten sind. In der Regel bedeutet dies, dass der Benutzer keinen gewöhnlichen Skizzenentwurf als Vorlage verwenden darf, sondern spezielle Kenntnisse zum Erstellen solcher Vorlagen braucht. Im schlimmsten Fall muss der Softwareentwickler kontaktiert werden, um neue Entwurfsvorlagen erstellen zu lassen. Für Möbelhersteller bedeutet dies zusätzliche Kosten und Zeitaufwand. Das Hauptproblem dieser speziellen Design-Software resultiert aus dem einengenden Regelwerk, das ein anspruchsvolles Möbeldesign zu einer komplizierten Angelegenheit werden lässt.

Parametrische Design-Software in der Möbelkonstruktion

Aufgrund des wachsenden Bedarfs auf dem Markt für komplexe und individuelle Möbel sowie der Erfordernis, schon in der Designphase fertigungsorientiert zu konstruieren, werden in der Möbelindustrie zusehends auch mechanische, parametrik-basierende Programme eingesetzt. Software wie Autodesk Inventor, SolidWorks oder andere 3D-Programme werden immer mehr dafür genutzt, weil damit Möbel als Konsumgüter in jeglicher Komplexität und aus sämtlichen Materialien zu entwerfen sind. Aber es mangelt an jeglicher Möbel-Design-Funktionalität, was die Möglichkeit zur automatischen Erstellung und Weitergabe von Informationen an die Fertigung verhindert. Der Benutzer von MCAD-Software muss deshalb spezielle Informationen für die Möbel manuell hinzufügen. Dies führt zu einem zusätzlichen Zeitaufwand und zu Fehlerquellen. Aus diesem Grund kann eine rein mechanische Design-Software nicht mit einer speziellen Möbel-Design-Software konkurrieren.

Parametrische Design-Software mit Add-ons für die Möbelkonstruktion

Wie eingangs erwähnt, müssen Möbelhersteller heutzutage der Herausforderung gewachsen sein, den gestiegenen Bedarf der Kunden für exklusive und gleichzeitig immer komplexere Möbel zu decken. Die Vorgabe, „Just in Time" liefern zu müssen, ist für Möbelhersteller extrem wichtig geworden. Es gibt zwar eine große Zahl an Konstruktions- und Designprogrammen weltweit – siehe zuvor beschrieben – aber deren Allgemeingültigkeit oder auch starre Vorlagenorientierung sowie die fehlenden oder ungenügenden Möglichkeiten zur fertigungsspezifischen Automatisierung stehen einer schnellen Auftragsabwicklung entgegen. Und weil schnelle Entwurfsmöglichkeiten ein zunehmend wichtiger werdender Faktor in der Möbelbranche geworden sind, stellt die Kombination aus den Modellierungsmöglichkeiten einer parametrischen Design-Software in Verbindung mit möbelspezifischen Funktionen die beste Antwort auf die aktuellen Marktherausforderungen dar: Die Herstellung von Möbeln jeglicher Komplexität, aus jedem Material und auf dem schnellsten Wege. Um beim Entwurfsprozess sowohl die vollständigen Modellierungsmöglichkeiten einer parametrischen Design-Software als auch solche fertigungsspezifischer Automatisierungstools in einem einzigen Programm nutzen zu können, sind deshalb in letzter Zeit spezielle Add-ons für parametrische CAD-Systeme entwickelt worden. Mit „Woodwork for Inventor" existiert jetzt solch ein leistungsfähiges Erweiterungstool auch für die führende 3D-Software Inventor von Autodesk.



CNC-Werkzeugvorbereitung.

Woodwork for Inventor

„Woodwork for Inventor" ist ein Addon für Autodesk Inventor. Es fügt alle für den Möbel-Entwurf notwendigen Funktionen zum Inventor hinzu. Damit verwandelt es die Software in ein leistungsstarkes und komfortables Werkzeug für die Möbelkonstruktion sowie die Herstellung anderer Holzprodukte. Diese zusätzliche Funktionalität schränkt keine der Entwurfsmöglichkeiten des Inventors ein und erlaubt somit dem Designer oder Konstrukteur, den Inventor mit all seinen Möglichkeiten schon in der Entwurfsphase zu nutzen.

Die Inventor-Technologie „W4I" ist damit eines der ersten Werkzeuge, das es tatsächlich zulässt, zuerst den freien Entwurf und nicht von vornherein auch schon das technische Zeichnen berücksichtigen zu müssen. Die eingangs genannten Softwarewerkzeuge für die Möbelkonstruktion mögen zwar mit ihren Komponentenbibliotheken und Vorlagen eine gute Hilfe beim Konstruieren darstellen. Aber dabei ist der Designer oder Konstrukteur über die Maßen mit dem Skizzieren oder der nachfolgenden Detaillierung beschäftigt, so dass er den Fokus auf das Wesentliche seiner Arbeit verliert, nämlich das kreative und gleichzeitig funktionale Entwerfen von Möbeln. Autodesk Inventor schafft zusammen mit dem neuen Add-on „W4I" für Möbeldesigner diese Freiräume schon auf der Entwurfsseite, ohne dass diese sich gleich auf fertigungsspezifische Details festlegen müssten. Bei der nachfolgend konstruktiven und fertigungsgerechten Detaillierung und Dokumentation des 3D-Möbel-Entwurfs hilft die „W4I"-Funktionalität, die komplette Auftragsabwicklung erheblich zu beschleunigen. Eine umfangreiche Datenbank mit allen gebräuchlichen Möbelkomponenten und Beschlägen sorgt für eine schnelle Teileerzeugung, die Ausgabe sortierter Teile-, Kanten- und Zuschneidelisten ermöglicht eine exakte Materialplanung und die Festlegung auf unterschiedliche Holzmaterialien stellt für nachfolgende CNC-Bearbeitungstechnologien wie Sägen, Bohren, Fräsen usw. den erforderlichen NC-Code bereit.

Da Autodesk Inventor je nach Ausbaustufe in eine ganze Softwarefamilie untereinander kompatibler Konstruktions- und Designwerkzeuge vom Hersteller Autodesk eingebunden sein kann (zum Beispiel Product Design Suite, Building Design Suite, Factory Design Suite usw.), ist auch die fotorealistische Darstellung von Möbeln in der für den Vertrieb so wichtigen und entscheidenden Verkaufsphase ohne großen Aufwand möglich. Ebenso lassen sie sich in Innenarchitektur-Entwürfe und Ansichten von Gebäuden und Räumen integrieren – ein Vorteil, den nur wenige Softwarehersteller wie eben Autodesk als marktführendes Unternehmen in dem Umfang bieten können. (*anm*) ■

▶ info:Woodwork for Inventor

Mehr Informationen zu W4I gibt es von der **CELOS Computer GmbH**, einem in Ulm und Augsburg ansässigen IT- und Software-Unternehmen, das unter anderem die Autodesk-PDM- und CAD-Engineering-Lösungen zusammen mit der selbst entwickelten Schnittstelle „ERP-Gateway" implementiert. Damit können die unterschiedlichsten Warenwirtschaftssysteme an die Konstruktion angebunden werden. Gleichzeitig ist CELOS auch Vertriebspartner von Applikationsentwicklern wie dem W4I-Lieferanten APS.

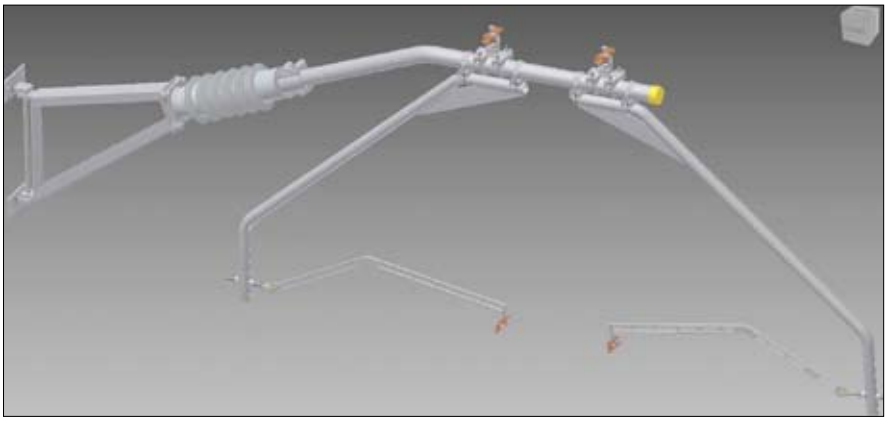
Weitere Informationen: www.celos.de

Übersicht und Ordnung

Es ist allseits bekannt, dass man in einem aufgeräumten, strukturierten Büro, Aktenschrank oder Supply-Regal schneller findet, was man sucht. In physisch greifbaren Räumen ist es auch ein Leichtes, entsprechende Vorkehrungen zu treffen und mittels Regalsystemen und Beschriftungen Ordnung zu schaffen. Doch wie sieht das in der digitalen Welt aus? Die Lösung heißt Product Data Management (PDM). **Von Jennifer Pauli**

Verschiedene Datenformate lassen sich mit einer PDM-Lösung in einem digitalen Archiv ablegen. Besonders interessant ist die Managementsoftware für Unternehmen, die mit CAD-Daten arbeiten und langfristig Produktdaten, Projektpläne und andere Konstruktionsdaten durch einen Workflow laufen lassen. Der Stand der Daten ist dabei jederzeit abrufbereit. Das Schweizer Unternehmen Furrer+Frey AG hat sich für ein Datenmanagement-System zur Planung und Ablage von Fahrleitungsbauteilen und Fahrleitungsanlagen entschieden. Mit dieser Lösung können die 2D- und noch komplexeren 3D-Zeichnungen und alle dazugehörigen Metadaten effizient abgelegt und gesichert werden. Das spart nicht nur Zeit, sondern auch Nerven und Geld.

Im Zuge der Elektrifizierung der Schweizer Bahnen wurde im Jahr 1923 von Emil Furrer und Arnold Frey das Elektrounternehmen Furrer+Frey AG gegründet. Das Unternehmen feiert dieses Jahr sein 90. Jubiläum. Vom Hauptsitz in Bern aus werden Fahrleitungsanlagen geplant und auch gebaut. Im Laufe der Jahrzehnte wurde ein beachtlicher Teil der Entwicklung der Elektrifizierung des Zugsystems in der Schweiz von Furrer+Frey mitgestaltet. Immer höhere Traktionsleistungen und dichtere Zugfolgen verlangen nicht nur moderne Gleisanlagen, es werden auch hohe Anforderungen an die Belastbarkeit und Lebensdauer der Fahrleitungsanlagen gestellt. Dementsprechend haben sich im Laufe der Firmengeschichte viele Produktions- und Projektzeichnungen gesammelt, die es für künftige Erweiterungs-, Aus- oder Umbauarbeiten der Anlagen notwendig machen, ein langlebiges und geordnetes Archiv anzulegen. Um die zahlreichen Herstellungszeichnungen übersichtlich und schnell abrufbar zu archivieren, nutzt Furrer+Frey bereits seit über 15 Jahren die PDM-Software von GAIN.



Tunneltragwerk im CAD-System.

Seit 1984 hat sich das Unternehmen GAIN Software GmbH aus Bielefeld Softwarelösungen gewidmet, die es vereinfachen, alle anfallenden Daten und Informationen von CAD-Projekten zu verwalten. Heute werden verschieden komplexe Produkte angeboten, die alle nötigen Features haben, um ein geordnetes, flexibles und erweiterbares Archiv mit CAD-Daten zu errichten. Dabei sind die Lösungen an die jeweiligen Firmenbedürfnisse anpassbar, wie es auch im Fall der Furrer+Frey AG nötig war.

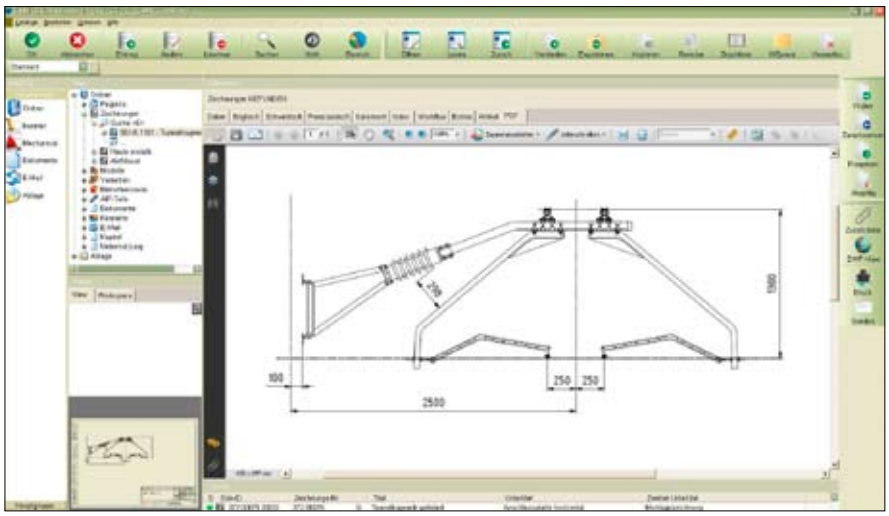
Sonderwünsche erwünscht

Wie auch in der physischen Welt hat jedes Unternehmen seine eigene Ordnungsstruktur. Die Software von GAIN schafft dabei die Basis für mehr Ordnung und entwickelt in einem zweiten Schritt mit seinen Kunden ein

an die Kundenwünsche angepasstes Archiv. Dazu gehören verschiedene Schnittstellen zu diversen CAD-Programmen, Zugriffsrechteverteilung, Freigabeprozesse und Schnittstellen zu Drittsystemen. Bei Furrer+Frey wurde zehn Jahre die Standardlösung von GAIN für die Ablage der 2D-AutoCAD-Zeichnungen genutzt. Mit der positiven Entwicklung des Fahrleitungsunternehmens im Laufe der Jahre stiegen auch die Anforderungen an ein modernes 3D-CAD unter Autodesk Inventor und somit auch an ein schnelles, einfaches und trotzdem offenes Datenmanagement-System, sodass die professionelle Version von GAIN vor drei Jahren erweitert wurde. „Davor hatten wir mit der Einführung von Autodesk Inventor für die 3D-Daten eine zweijährige Testphase mit der „Blackbox" Autodesk Vault. Auch bei der Variante mit Autodesk Vault wäre ein Ausbau des Systems nötig gewesen. Wir haben uns für die Lösung mit GAIN entschieden, um die 2D- und 3D-Daten und die alten Handzeichnungen wieder vereint in einer Datenbank zu verwalten. Die Produkte von GAIN sind transparent und zuverlässig und über mehrere Versionen des CAD-Systems hinweg kompatibel. Bei der Übertragung der Zeichnungsdaten in eine neue CAD-Version werden immer alle Daten auf die neue CAD-Version migriert. Damit die Daten für künftige Umbauprojekte wieder verfügbar bleiben, sind bei den 3D-Daten diese Migrationen besonders wichtig", erzählt Martin Zenhäusern, IT-Manager für CAD bei Furrer+Frey.

Damit war der Weg für die Einführung von GAIN Professional geebnet und die Implementierung konnte 2010 starten. „Wichtig war uns, dass in der neuen Version die 3D-Inventor-Daten und die bisherigen 2D-Herstellungszeichnungen mit denselben Freigabeprozessen verwaltet werden können", erzählt Zenhäusern. Außerdem sollte die Lösung auch alte, verbaute Zeichnungsstände anzeigen. Eine weitere wichtige Anforderung ist die Mehrsprachigkeit. „GAIN erlaubt uns die Ausgabe aller Pläne in vier verschiedenen Sprachen."

In einer mehrmonatigen Projektphase wurden alle Anforderungen definiert, umgesetzt und in einer Testphase von rund sechs Monaten benutzerspezifisch angepasst und nachjustiert. „Wir sind zufrieden mit der neuen Lösung. Es wurden enorm viele unserer Wünsche umgesetzt. Die Datenbank läuft schnell, unsere Daten verschwinden nicht in einer Blackbox, sondern sind auf dem SQL-Server sichtbar abgesichert. Es können jederzeit Datenbankfelder ergänzt oder auch Daten an ein Drittsystem weitergegeben werden. Auch ein künftiger Systemwechsel wäre unkompliziert möglich und die Metadaten müssen nicht extra mühsam aus einer Blackbox gezogen werden. Das erspart viel Zeit", berichtet Zenhäusern über die Hintergründe mit der Software und deren Datenbankanbindung. Knapp ein Jahr hat es gedauert, bis das für Furrer+Frey passende Datenmanagement-System vollständig implementiert und alle individuellen Anpassungen programmiert wurden. Auch die Mitarbeiter waren in den Einführungsprozess integriert und konnten in den Testphasen die Software auf Herz und Nieren prüfen, was zu den genannten Anpassungs- und Sonderwünschen geführt hat. Nur ein System, das genutzt wird, kann auch für Ordnung sorgen. Die Einbeziehung der Power-User in die Einführung eines Datenmanagementsystems ist somit ein entscheidender Faktor für dessen Effizienz und Erfolg. „Die User haben die besten Praktiken gelernt und sich auch an das System gewöhnt. Die Power-User dürfen weiterhin Verbesserungsvorschläge machen oder Erweiterungen am System vorschlagen", erzählt Zenhäusern.



Die Software von **GAIN** schafft dabei die Basis für mehr Ordnung und entwickelt in einem zweiten Schritt mit seinen Kunden ein an die Kundenwünsche angepasstes Archiv.

Martin Zenhäusern, IT-Manager für CAD bei Furrer+Frey:

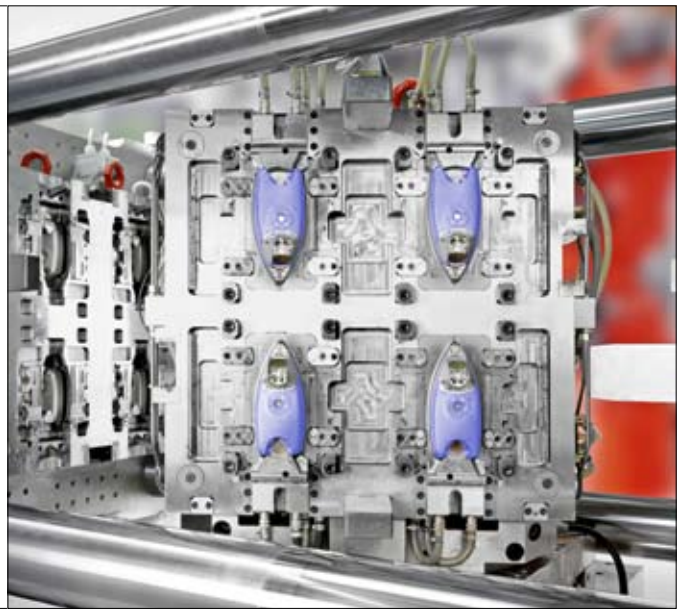
„Wir haben uns für die Lösung mit GAIN entschieden, um die 2D- und 3D-Daten und die alten Handzeichnungen wieder vereint in einer Datenbank zu verwalten."

Noch mehr Ordnung in Zukunft

Heute benutzen bei Furrer+Frey knapp 100 Mitarbeiter das GAIN-System, davon sind ein Duzend 2D- und 3D-CAD-User. Sie nutzen die Freigabeprozesse mit allem Drum und Dran. Die restlichen Benutzer sind so genannte Viewer. Die Viewer dürfen auf das System schauen, Ausdrucke erstellen und die Informationen für ihre Arbeit nutzen – jedoch keine Daten ändern. Die aktiven User wurden in einer halbtägigen Schulung in das Programm eingewiesen und haben einen Fastforward auf einem Testserver durchgespielt, der extra für die Einführung der Lösung angelegt wurde. Heute läuft das System auf einem MS-SQL-Server und wird jetzt im Unternehmen rege genutzt. Es sind weitere Ausbauschritte geplant, wie Zenhäusern berichtet: „Wir haben in diesem Jahr den Ausbau zu einer ERP-Schnittstelle gestartet. Hier sind wir gerade mit den hoffentlich letzten Tests beschäftigt. Außerdem planen wir, auch die Projektzeichnungen und deren Verwaltung in die GAIN-Lösung zu integrieren, da dies momentan noch zwei getrennte Systeme sind. Wir werden in Zukunft auf jeden Fall weiter mit GAIN zusammenarbeiten und das Optimum aus dem Programm für uns herausholen." (*anm*) ■

Spritzgießen deluxe

Der Marktführer von Bügeleisen, Rowenta aus der SEB-Gruppe, kündigt für das Frühjahr 2013 eine neue, innovative Modellreihe von Bügeleisen an. Am Fertigungsstandort von Rowenta in Erbach im Odenwald entstehen die neuesten dieser ebenso hochwertigen wie praktischen Haushaltshelfer. Das neue Modell kann, wie so oft, nicht vor Abschluss der Markteinführung gezeigt werden, aber Werkleiter Jochen Weber erläuterte die Techniken und Verfahren, die in Entwicklung, Fertigung und Montage dahinter stehen. **Von Guido Radig**

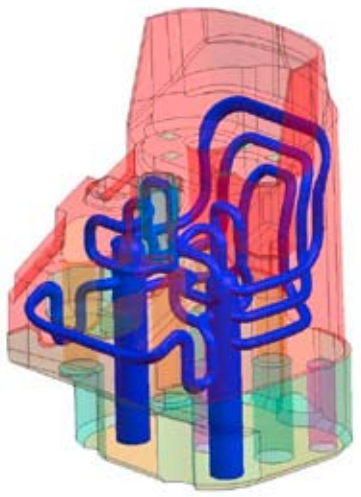


Zweifach-Wendeplattenwerkzeug mit Bügeleisengriffen von Hofmann.

Die Besonderheiten beim Haushaltsgerätehersteller Rowenta sind eng mit dem Produkt verknüpft: Das Bügeleisen muss hitzebeständig sein, es braucht einen Tank für Wasser sowie eine Dampferzeugung. Und eine gute Sohle soll für ein perfektes Bügelergebnis sorgen – tagein, tagaus. Dies stellt besondere Anforderungen an Komponenten und Fertigung oder Montage.

Herzkammer: die Montage

Alle Hauptkomponenten, also Griff, Tank und Hitzeschild, werden in der eigenen Kunststofffertigung hergestellt. Die Funktionsmechanik, Thermostat und Sohle kommen von Zulieferern als fertige Module in die Endmontage. Komplett automatisierte Fertigungsstraßen können alle unterschiedlichen Modelle sequenziell abarbeiten. Von Biegeautomaten, die filigrane Drähte biegen, über Plasmabehandlung bis zur Veredelung durch Bedampfen oder Bedrucken ist alles zu sehen, was man für Qualität „Made in Germany" braucht.



Maximale Kühlleistung auf engstem Raum: Parallelkühlung mit generativ gefertigten Einsätzen von Concept Laser aus der Hofmann-Gruppe.

Fertigungsstrategien

Qualität bedeutet auch eine Anpassung der Fertigung unter Kostengesichtspunkten. Im Jahre 2004, so Werkleiter Jochen Weber, stieg Rowenta in die 3K-Technik ein. Der Werkzeugbau Hofmann lieferte dazu Werkzeuge mit konturnaher Kühlung, eine damals völlig neue Konzeption im Werkzeugbau. Dies ermöglichte einige wesentliche Pluspunkte: weniger Montageaufwand, bessere Funktionsintegration, bessere Teilequalität, eine kürzere Zykluszeit und generell günstigere Stückkosten durch die Konzentration auf mögliche Einstufen-Prozesse. Dahinter steht eine konsequente Ausrichtung von Maschinen- und Werkzeugtechnik in der Produktion. Für die 2K- und 3K-Kunststofffertigung kommen Wendeplattentechnik, Drehtellerwerkzeuge und Indexplattentechnik zum Einsatz. Für jedes Bügeleisenmodell wird nach einer optimalen Strategie von Werkzeug- und Maschinentechnik gesucht. Die Wahl einer Drehteller- oder einer Wendeplattenlösung ergibt sich aus der Kapazitätsplanung oder auch aus den Losgrößen. Generell gilt: In den Fertigungszellen der Fertigung ist alles automatisiert, was automatisiert werden kann.

Die reibungslose Montage der Baugruppen mit sehr komplexen Stegen auf engstem Raum oder zahlreichen Funktionsteilen wird durch eine konsequente Ausrichtung der Kunststoffformen auf konturnahe Kühlung möglich. „Dabei ergibt sich in der Konstruktion sehr oft eine Kombination von konturnaher Kühlung mit Einsätzen, die mit dem Metall-Laserschmelzverfahren Laser-

Für Langläufer: Dreifach-Wendeplattenwerkzeug mit Bügeleisengriffen von Hofmann.

CUSING generativ hergestellt werden, und klassisch temperierten Flächen. Konturnahe Kühlung setzt generell immer an den kritischen Stellen, also Stegen, schwierigen Kernzonen oder atypischen Materialanhäufungen an", schildert Jochen Weber seine Erfahrungen mit dem Konzept von Hofmann. Als konstruktive Maßnahmen gelten formgerechte Kühlkanaldurchmesser und der Einsatz von Parallelkühlungen an physikalisch besonders anspruchsvollen Stellen, um möglichst viel Kühlleistung an die Oberfläche der Kavität zu bringen. Damit die Kühlkanäle einwandfrei funktionieren und den erforderlichen Volumendurchsatz aufweisen, achtet Fertigungsleiter Robert Löw auf Prävention durch einen Korrosionsinhibitor. In der Praxis spricht man auch von „geimpftem" Wasser, um Ablagerungen und Partikelverunreinigungen zu vermeiden. Dies gilt insbesondere für rotierende Formen, die an den mechanischen Übergangsstellen auch hinsichtlich der Dichtigkeit überprüft werden müssen. Das bewährte Temperierungskonzept von Hofmann gilt bei Rowenta als die effektivste Methode.

Konturnahe Kühlung von Hofmann

Konstruktions- und funktionsbedingt ist das Bügeleisen durch die ausgeprägten Verrippungen ideal für eine konturnahe Kühlung geeignet. Bei einem 3K-Teil sind die Zykluszeitverbesserungen und Verminderungen des Verzugs gegenüber den Werkzeugen von vor fast zehn Jahren deutlich erkennbar. In diesem Zeitraum lieferte Hofmann zahlreiche Werkzeuge mit dieser Technik aus, die bei Rowenta zum großen Teil bis heute im Einsatz sind. Wesentlich ist die Verzugsfreiheit. Sie ist für das positive „Montageverhalten", also für die hohe Maßhaltigkeit verantwortlich, die sich aus den zahlreichen Dornen oder auch Metallröhrchen ergibt, die exakt eingepasst werden müssen. Auch fertigungstechnisch ist dies relevant: So kann Fertigungsleiter Robert Löw bei Produktionsanläufen in den mit LaserCUSING-Einsätzen konturnah gekühlten Bereichen sehr schnell die geforderte Maßhaltigkeit erreichen, um dann mit den Prozessparametern an anderen Stellen zu variieren, bis sich ein stabiler, reproduzierbarer Prozess einstellt.

Langjährige Partnerschaft in Sachen 3K mit konturnaher Kühlung: **Jochen Weber** (Werkleiter, Rowenta) und **Stefan Hofmann** (Hofmann Innovation Group) (v.l.n.r.).

Komplexität beherrschen

Die Simulationssoftware Moldex3D von SimpaTec, mit der Hofmann das Kühlkonzept konzipiert, ermöglicht dem Konstrukteur einen virtuellen Blick ins Innere des Werkzeuges. Aussagen über das Strömungsverhalten, Temperaturverteilungen, Druckverluste, sowie Fließgeschwindigkeiten stehen zur Beurteilung der optimalen Kühlmethode zur Verfügung. „Dies ist speziell dann unverzichtbar, wenn die Temperierkanäle in unseren LaserCUSING-Einsätzen so komplex werden, dass man sich die Durchströmung nicht mehr ohne Weiteres im Kopf vorstellen kann", erläutert Stefan Hofmann, „hier greifen wir zur Auslegung und Kontrolle der Kühlkanalkonstruktion immer auf die Simulation zurück."

Der Fokus beim 3K-Bügeleisengehäuse von Rowenta lag in der Reduzierung der Verzugsneigung im vorderen Teilbereich, die durch eine möglichst homogene Temperaturverteilung in der Abkühlungsphase des Spritzprozesses realisiert werden sollte. Dreidimensionale Darstellungsergebnisse und -animationen des Verzuges verdeutlichen das Verzugsverhalten des Endprodukts und können so helfen, die konturnahe Temperierung auszulegen oder zu optimieren. Neben der Fragestellung der idealen Temperierung bietet Moldex3D zusätzlich die Möglichkeit, das Zusammenspiel der verschiedenen Komponenten, Materialien und Geometrien genauestens zu analysieren. Beide Aspekte – Transparenz und Optimierung – führen zu einem hochwertigen Bauteil. Gesamtzykluszeiten werden verkürzt, Produktionskosten gesenkt, Werkzeugnachbearbeitungen reduziert, und damit werden kürzere Entwicklungsprozesse möglich.

Entwicklungsdurchlauf

Für das neue Modell agierte Hofmann Innovation Group aus Lichtenfels erneut als Werkzeugpartner. Die Entwicklungszeiten bewegen sich je nach Aufwand eines neuen Modells zwischen 12 und 16 Monaten. Dabei arbeiten in der Produktentwicklung bis zum SOP (Start of Production) Designer, Projektleiter und Konstrukteure des Hofmann-Werkzeugbaus sowie Fertigungsverantwortliche eng zusammen, um das Projekt zeitlich einhalten zu können. Das erfordert eine hohe Flexibilität der Akteure und ein eng vernetztes Arbeiten. Die Einbindung des Werkzeugbaus mit seinen produktbegleitenden Dienstleistungen in das Projekt senkt die Kosten und minimiert den Änderungs- und Freigabeaufwand. (*anm*) ■

All about Sourcing
DialogForum

Strategischer Einkauf – Initiator und Werttreiber

am 28. November 2013 in München

THEMEN

- Brauchen Sie eine Supply-Strategie?
- Welche Einkaufsstrategie passt zu uns und wie wird diese ausgestaltet?
- So richten Sie das Supply Management strategisch aus
- Lieferantenentwicklung: Bauen Sie ein zuverlässiges Netzwerk auf
- Lieferantenbewertung in der Praxis
- Zusammenarbeit mit Lieferanten strategisch steuern
- Innovation statt Preiskampf: Wettbewerbsvorteile in Beschaffungsmärkten entwickeln
- Instrumente zur Bündelung von Einkaufsmacht
- Preisverhandlungen: So stärken Sie Ihren Einfluss bei der Preisgestaltung
- Ohne Einkauf läuft nichts – Verbessern Sie den Stellenwert des Einkaufs im Unternehmen

Die Veranstaltung ist eine Kombination aus Anwendervorträgen, Workshop und Networking.

Jetzt anmelden!

20% Teilnehmerrabatt mit Code WIN13

Weitere Informationen und Anmeldung unter:
www.einkaufimdialog.de/strateinkauf

Kontrolliert nach oben

Eine exakte Positionierung und Geschwindigkeitskontrolle ist in der Aufzugstechnik Voraussetzung für einen optimalen Fahrverlauf. Drehgeber zur Positions- und Geschwindigkeitserfassung sind hier unersetzlich. Gleichzeitig stehen im Aufzugbau Sicherheit und Zuverlässigkeit an erster Stelle. Diesen Anforderungen müssen auch die für Antriebsregelung und Schachtkopierung eingesetzten inkrementalen und absoluten Drehgeber genügen.

Von Wolfgang Jarausch und Ellen-Christine Reiff

Bild 1: Wichtige Features für Drehgeber sind im Aufzugsbau neben Sicherheit und Zuverlässigkeit auch Wirtschaftlichkeit, einfache Handhabung und Montage sowie komfortable Anbindungsmöglichkeiten an die übergeordnete Steuerung.

Alle Bilder Baumer

Wichtige Features für Drehgeber sind im Aufzugsbau (Bild 1) neben Sicherheit und Zuverlässigkeit auch Wirtschaftlichkeit, einfache Handhabung und Montage sowie komfortable Anbindungsmöglichkeiten an die übergeordnete Steuerung. Genau auf diese Anforderungen sind die Produkte aus dem breit gefächerten Programm der Baumer Group abgestimmt. Kein Wunder also, dass die Drehgeber und Sensoren, Zähler und Digitalanzeigen beliebte Bestandteile bei nahezu allen großen Lift- und Aufzugsherstellern weltweit sind.

Drehgeber für die Schachtkopierung

Die Erfahrung zeigt, dass unterschiedliche Aufzugslösungen auch unterschiedliche Drehgeber verlangen. Die optischen und magnetischen, inkrementalen und absoluten Drehgeber für die Positionserfassung der Aufzugskabine decken deshalb die verschiedensten Aufgabenstellungen ab und sorgen selbst bei hohen Fahrgeschwindigkeiten für millimetergenauen, ruckfreien Halt. Speziell auf die Belange der digitalen Schachtkopierung abgestimmt ist beispielsweise der Multiturn-Absolutwertgeber GXP5W (Bild 2), der das CANopen-Lift-Applikationsprofil unterstützt (CiA DSP 417) und zur Erhöhung der Betriebssicherheit den Codeverlauf permanent auf Stetigkeit überprüft. Der Geber, der mit präziser optischer Abtastung und

Bild 2: Der Multiturn-Absolutwertgeber GXP5W mit Vollwelle und Klemm- oder Servoflansch unterstützt CANopen Lift.

Bild 3: Mit der Entwicklung der inkrementalen Drehgeber der OptoPulse-Baureihe wurde ein neuer Standard geschaffen.

Bild 4: Auch lagerlose, magnetische Drehgeber bieten einfache Montagemöglichkeiten selbst bei großen Wellendurchmessern.

einer Genauigkeit von 0,025 Grad arbeitet, erreicht eine Auflösung von 29 Bit, wobei 13 Bit beziehungsweise 8.192 Schritte pro Umdrehung für die Winkelinformation und 16 Bit für bis zu 65.536 Umdrehungen verwendet werden. Optional ist er auch mit korrosionsfestem Gehäuse verfügbar. Zur Erhöhung der radialen Wellenlast auf 250 N ist ein Lagerflansch als Zubehör erhältlich.

Mit der Entwicklung der inkrementalen Drehgeberfamilie OptoPulse hat Baumer einen neuen Standard geschaffen, von dem auch der Aufzugsbau profitiert (Bild 3). Ein dickwandiges Gehäuse aus Aluminium-Druckguss schützt die als Baukastensystem konzipierten Drehgeber im harten Industrieeinsatz. Der sichere ShaftLock-Lageraufbau mit zwei verspannten Qualitätskugellagern beugt Schäden durch große axiale Wellenbelastungen vor. Die optische Abtastung bietet hohe Genauigkeit und Signalgüte. Gleichzeitig sorgen neue Technologien, schlanke Fertigungsprozesse und der konsequent modulare Aufbau für ein attraktives Preis-Leistungsverhältnis und kurze Lieferzeit. Für Schachtkopierungen mit inkrementalem Drehgeber ist der EIL580-SC mit 10 Millimetern Vollwelle und Klemmflansch erste Wahl. Er liefert bis zu 5.000 Impulse pro Umdrehung und stellt am Ausgang ein TTL- oder HTL-Signal zur Verfügung. Mit 80 N maximal zulässiger, radialer Wellenlast eignet er sich für alle gängigen um- und mitlaufenden Schachtkopiersysteme.

Antriebsregelung und Motor-Feedback

Moderne Aufzugsantriebe erfordern eine präzise Regelung für einen komfortablen, zügigen und sicheren Betrieb. Für Drehzahlregelung und Positionierung bieten sich beispielsweise ebenfalls inkrementale Drehgeber aus der OptoPulse-Baureihe an. Ausführungen mit einseitig offener oder durchgehender Hohlwelle von 8 bis 15 Millimetern Durchmesser lassen sich besonders einfach und platzsparend am Motor montieren und liefern präzise Messergebnisse (Bild 3). Basis hierfür ist ein monolithischer OptoASIC mit hoher Integrationsdichte, der gezielt für den Einsatz in Präzisionsdrehgebern konzipiert ist. Die exakte Strichteilung der Codescheibe sowie die präzise gefertigte Mechanik sorgen für verlässliche Messergebnisse ohne Interpolationsfehler, was letztendlich der Regelgüte zugute kommt.

Auch lagerlose, magnetische Drehgeber punkten mit einer ganzen Reihe von Eigenschaften, die sie für zahlreiche Einsätze in der Aufzugstechnik interessant machen. Dazu gehören der verschleiß- und wartungsfreie Betrieb, die geringe Einbautiefe, die Eignung für hohe Betriebsdrehzahlen sowie einfache Montagemöglichkeiten selbst bei großen Wellendurchmessern. Aufwändige Hilfskonstruktionen mit Riemen oder Zahnrädern sind dann nicht mehr notwendig (Bild 4).

Als Motor-Feedback bei Synchronmotoren bietet der Multiturn-Absolutwertgeber GBPASS mit BiSS-C-Schnittstelle gute Voraussetzungen (Bild 5). Die BiSS-C-Schnittstelle ermöglicht eine kontinuierliche Sensordatenübertragung ohne Unterbrechung bei Nutzung der Steuerungsdaten. Der optische Drehgeber arbeitet im Singleturn-Bereich hochauflösend mit 18 Bit beziehungsweise 262.144 Schritten pro Umdrehung, im Multiturn-Bereich mit 12 Bit beziehungsweise 4.096 Umdrehungen. Ein optionaler Inkrementalausgang gibt zwei um 90 Grad versetzte Rechteck- oder Sinussignale aus. Die integrierte Diagnosefunktion überwacht kontinuierlich sämtliche Drehgeberfunktionen.

Alles für die Hubtechnik

Inkrementale und absolute Drehgeber lassen sich bei Bedarf auch mit einem Seilzug kombinieren (Bild 6). Solche Seilzug-Drehgeber, die mit bis 50 Metern Länge angeboten werden, eignen sich für zahlreiche vertikale Fördereinrichtungen, zum Beispiel die weitverbreiteten Hubtische und Scherenhubbühnen. Die Drehgeber wandeln Linearbewegungen durch Aus- und Einzug eines Seiles in Drehbewegungen um. Redundante Ausführungen sorgen dabei für erhöhte Diagnosefähigkeit.

Die Bedeutung von Neigungssensoren bei stationären oder mobilen Hubeinrichtungen nimmt ständig zu, da sie einen wichtigen Beitrag zur Verbesserung der Automatisierung und der Sicherheit leisten. Sie überzeugen vor allem durch die besonders einfache Montage, bei der keinerlei Eingriffe in die Mechanik notwendig sind. Die „elektronischen Wasserwaagen" gibt es in unterschiedlichen Ausführungen, sodass sich für praktisch alle denkbaren Anwendungen eine passende Lösung finden lässt. (*anm*) ■

▶ info: Baumer Group

Die **Baumer Group** ist einer der international führenden Hersteller von Sensoren, Drehgebern, Messinstrumenten und Komponenten für die automatisierte Bildverarbeitung. Baumer verbindet innovative Technik und kundenorientierten Service zu intelligenten Lösungen für die Fabrik- und Prozessautomation und bietet dafür eine einzigartige Produkt- und Technologiebreite. Das Familienunternehmen ist mit rund 2.300 Mitarbeitern und Produktionswerken, Vertriebsniederlassungen und Vertretungen in 37 Niederlassungen und 19 Ländern nahe beim Kunden. Mit weltweit gleichbleibend hohen Qualitätsstandards und einem großen Innovationspotenzial verschafft Baumer seinen Kunden aus zahlreichen Branchen entscheidende Vorteile und messbaren Mehrwert.

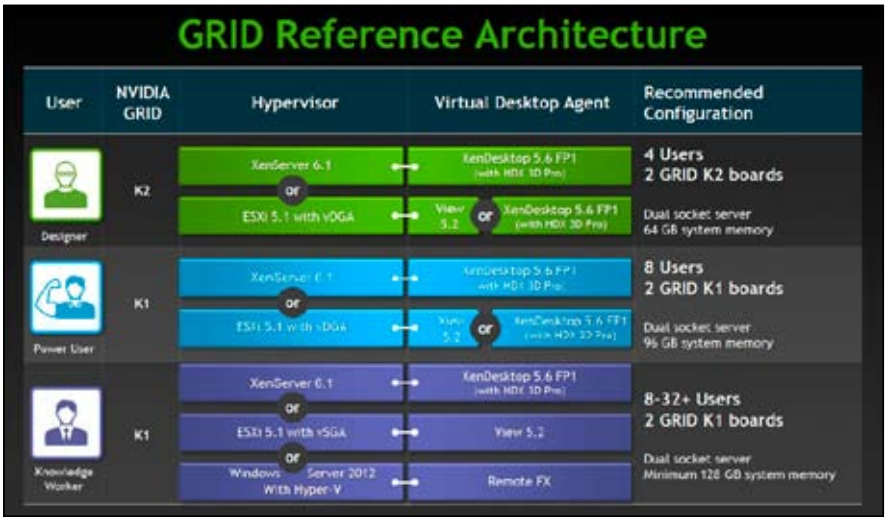
Weitere unter www.baumer.com

INDUSTRIE 4.0
@
INTELLIGENTE FABRIK
1. FACHKONGRESS INDUSTRIE 4.0:
VON DER STRATEGIE ZUR PRAXIS
04. + 05.12.2013, NECKAR FORUM ESSLINGEN
SCHWERPUNKTTHEMEN
DIE PRODUKTIONSWELT IM WANDEL
Auswirkungen von Industrie 4.0 auf Deutschlands wichtigste Branchen
DIE FOLGEN VON INDUSTRIE 4.0
Einfluss auf Fertigungs- und Werkleitung sowie die wichtigsten Fachabteilungen produzierender Unternehmen
INDUSTRIE 4.0 ENTLANG DER WERTSCHÖPFUNGSKETTE
Von Auftragseingang, Konstruktion, Entwicklung und Engineering bis hin zur Produktion, Logistik, Service und Human Resources
MIT WERKSBESICHTIGUNG BEI DER FESTO AG & CO. KG IN ESSLINGEN
HAUPTSPONSOR
SAP
EINE VERANSTALTUNG VON
SV Veranstaltungen
Produktion
MEHR INFO UNTER: WWW.SV-VERANSTALTUNGEN.DE/INDUSTRIE-4-0

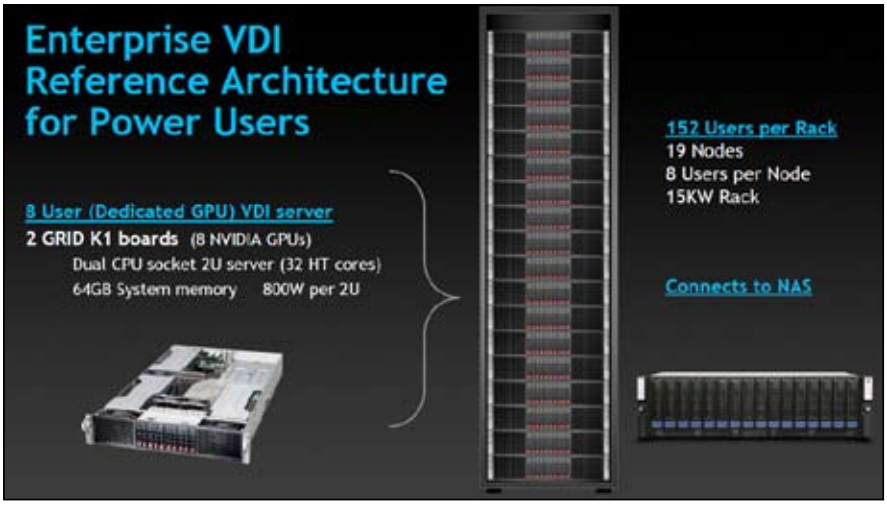
Freiheit in Entwicklung

In den vergangenen Jahren hat man im 3D-CAD-Umfeld mit einer klassischen Workstation mit ein bis zwei Intel-Xeon-CPUs, viel Arbeitsspeicher und einer speziellen Grafikkarte mit zertifizierten Grafiktreibern, zum Beispiel von Nvidia, und PNY-Quadro-Grafikkarten konstruiert. Versuche, CAD-Anwendungen aus dem Rechenzentrum zu betreiben, scheiterten oft an der mangelnden Performance der Anwendungen beim Endanwender. Das muss jedoch nicht mehr sein. **Von Roman Klamke**

Der Anbieter von Grafiklösungen Nvidia erkannte schon vor einigen Jahren den Bedarf, auch Berechnungen mit Grafikkarten in einem Rechenzentrum zusammenzufassen. Dieses ermögliche den Trend, nicht gebunden an einen Ort zu entwickeln, eben dort, wo die Entwickler auch sitzen. Trotzdem sollten aber die Daten sicher im Rechenzentrum liegen. Weitere Anwendungen stehen auch dem Vertrieb zur Verfügung, der dann 3D-Objekte unabhängig vom Ort, zum Beispiel auf seinem Apple iPad, seinen Kunden vorführen kann. Auch besteht jetzt die Möglichkeit, die spezielle Grafikkarten-Leistung aus dem Rechenzentrum für unterschiedliche Benutzer zu teilen, was zu einer Kostenersparnis und zu erhöhter Produktivität führt.



Empfohlene Grid-Architektur für verschiedene Nutzergruppen. Bild: Nvidia


Enterprise VDI
Reference Architecture
for Power Users
8 User (Dedicated GPU) VDI server
2 GRID K1 boards (8 NVIDIA GPUs)
Dual CPU socket 2U server (32 HT cores)
64GB System memory 800W per 2U
152 Users per Rack
19 Nodes
8 Users per Node
15KW Rack
Connects to NAS

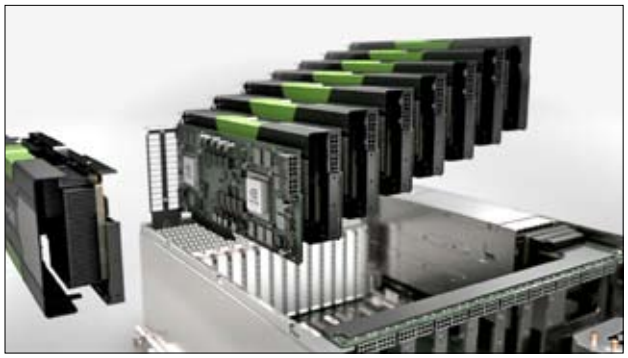
Eine Referenzarchitektur für komplexe Anwendungen. Bild: Nvidia

Die entsprechende Grafikkarten-Familie läuft bei Nvidia unter dem Namen „Grid"-Architektur, sie betrifft also Karten, die für einen Server und einen Hypervisor geeignet sind. Offiziell wurde diese Grid-Architektur auf der GTC 2013 Ende März in San Jose (USA) vorgestellt. Der Zeitpunkt, dieses noch junge Marktsegment zu besetzen, hätte nicht besser gewählt sein können. Gerade die dazu benötigte Desktop-Virtualisierung (VDI) ist den Kinderschuhen entwachsen und unterstützt mit unterschiedlichen Technologien den Ansatz, eine 3D-Grafikworkstation aus dem Rechenzentrum virtualisiert zu betreiben.

Was benötigt man, um einen so genannten Test (Proof of Concept) beim Endkunden zu erstellen, damit er erste Erfahrungen damit sammeln kann?

- Für Nvidia-Grid-Karten zertifizierte Server-Systeme:
- Die Server gibt es von allen führenden OEM-Serverherstellern.
- 1U-, 2U- oder 4U-Systeme mit drei bis zu acht Nvidia-Grid-Karten integriert
- Link : http://www.nvidia.de/object/buy-nvidia-grid-de.html
- eine oder mehrere Nvidia-Grid-K1- oder K2-Karten (je nach Anwendungen und User);
- Storage-System. das über 10 GBe-Ethernet angebunden wird;
- Hypervisor von Citrix(Xenserver 6.2) , VMware vSphere 5.5 oder Microsoft Server 2012 R2 (Remote FX);
- Desktop Virtualisierungs-Software: (Citrix Xendesktop/XenApp), VMware View Horizon 5.2, Citrix Xendesktop läuft auch auf Server 2012 und VMware vSphere;
- zu testende Applikation (Catia, AutoCAD, Solidworks, Siemens NX , Google Earth).

Referenzen stehen von den verschiedenen Herstellern schon zur Verfügung, so dass man innerhalb eines Projektes mit



Die **Nvidia Grid Visual Computing Appliance** ermöglicht bis zu acht Anwendern den Zugriff auf grafik-intensive Applikationen. Bild: Nvidia

einem Kunden auf vorhandene Erfahrungen zurückgreifen kann. Wichtig ist in solch einem Projekt, die richtigen Kontakte bei den Herstellern zu haben. Diese verfügen alle über eigene Experten speziell für diesen Produktbereich.

Citrix und VMware sind am weitesten mit ihrer Referenzarchitektur. Zum Schluss hängt das Gelingen auch davon ab, inwieweit der VDI- (Desktop-Virtualisierung) Software-Stack mit der gesamten IT-Architektur im Rechenzentrum harmoniert. Citrix wurde zuletzt auf der VMworld 2013 in San Francisco (Ende August) ein Preis verliehen für die 3D-CAD-Virtualisierungslösung.

Zurzeit bestehen folgende Möglichkeiten, die Nvidia-Grid-Karten über den virtualisierten Desktop anzusprechen:

1.) GPU pass-through → 1:1 GPU (Grafikprozessor) dediziert für einen CAD-Benutzer:

- Funktioniert mit Citrix Xendesktop und VMware Horizon View 5.2.
- Vorteil : Alle zertifizierten Nvidia-Treiber und CAD-Applikationen funktionieren und werden unterstützt.
- Höchste Performance für Designer/Konstrukteure
- 3Dconnexion-Eingabegeräte werden unterstützt
- virtuelle Desktops absolut von jeder Art von Client aufrufbar
- Nachteil: keine Auslastung des Grafikprozessors durch andere Benutzer
- niedrigste Benutzeranzahl pro Grid-Karte durch 1:1-Zuordnung

2.) GPU-Sharing → Software-Virtualisierung der GPU (Treiber im Hypervisor):

- Funktioniert mit VMware (vSGA) und Microsoft Server 2012 (Remote FX).
- Vorteil: Mehrere Benutzer können sich eine GPU teilen.
- flexibler Nutzungsgrad der Grafikleistung
- hohe Benutzerzahl, die auf GPU-Performance zugreifen kann.
- Nachteil: Benutzer-Profil und Applikation müssen passen (Power User kein Designer).
- keine Open-GL-4.3-Unterstützung
- Microsoft Server 2012 Direkt X9/10/11-Unterstützung
- VMware nur Direkt X9 und Open Gl2.1-Unterstützung

3.) VGX → Virtuelle GPU, Hardware-Virtualization der GPU im Hypervisor

- Grafikprozessor (GPU) wird im Hypervisor virtualisiert
- in Planung für viertes Quartal 2013 von Citrix
- Vorteil: GPU-Leistung steht allen Benutzern zur Verfügung
- höhere Benutzer-Zahl pro GPU möglich
- bessere Skalierungsmöglichkeiten, da der Hypervisor für die Zuteilung sorgt
- Unterstützung von OpenGL, DirectX, CUDA
- Zugriff von verschiedenen Clients (iPad) über Citrix-Receiver möglich

Fazit und Ausblick

Man sieht, dass die Entwicklungen in die richtige Richtung gehen. Ein Außendienstler ist nicht mehr auf eine stationäre High-End-Workstation angewiesen. Entwickler oder Konstrukteure können in verschiedenen Ländern, Regionen oder im Home Office sitzen, was den aktuellen Trend der dezentralen ortsunabhängigen Entwicklung unterstützt.

Grafikarbeitsplätze (VDI-Desktops) können jetzt den unterschiedlichsten Benutzergruppen flexibel über die zentrale Verwaltung des eingesetzten Hypervisors zur Verfügung gestellt werden. Dabei ist der Nutzer sogar unabhängig vom Client-Gerät, das er zur Anzeige benutzen möchte. Vom Thin Client mit Multi-Monitor-Betrieb über Macbook oder iPad oder auch Android-Tablets ist alles möglich. (*anm*) ■

Der Autor, Roman Klamke, ist Produktmanager Server und Storage bei Rombus IT Distribution GmbH.

▶ Nützliche Links

http://www.nvidia.de/object/grid-vdi-desktop-virtualisation-de.html

http://www.citrix.de/products/xendesktop/features/high-def-experience/hdx-3d-pro.html

http://www.nvidia.de/object/buy-nvidia-grid-de.html

http://www.nvidia.com/object/enterprise-virtualization.html

http://www.vmware.com/files/pdf/view/vmware-horizon-view-best-practices-performance-study.pdf

http://www.nvidia.com/content/cloud-computing/pdf/nvidia-grid-datasheet-k1-k2.pdf

http://blogs.technet.com/b/germanvirtualization-blog/archive/2013/01/21/remotefx-vgpu-installation-in-windows-server-2012.aspx

All about Sourcing
DialogForum

Sourcineering-Day 2013
Die Zusammenarbeit von Einkauf und Engineering sichert Wettbewerbsvorteile
am 10. Dezember 2013 in München

THEMEN
- Sourcineering - Einkauf und Engineering gehen in Zukunft Hand in Hand
- So reduziert eCl@ss Prozesskosten im Engineering
- Erfolgreiche Produktkostenoptimierung mit Lieferanten
- Standortübergreifende Produktentwicklung und Lieferantenintegration
- Prozessleitsystem verbessert Produktionsprozesse
- Komplexität bei der Produktentwicklung durch Vernetzung von Konstruktion und Einkauf steuern
- Produktdatenmanagement – so finden Sie den passenden Zulieferer für Ihre Zeichnungen

Jetzt anmelden!
Die Veranstaltung ist eine Kombination aus Anwendervorträgen, Workshop und Networking.
20% Teilnehmerrabatt mit Code WIN13
Weitere Informationen und Anmeldung unter:
www.einkaufimdialog.de/sourcineering

Schirmherrschaft

Feinere Auflösungen und größere Bilddiagonalen – die Entwicklung bei den Displays kennt nur eine Richtung. Das technisch Mögliche markiert zum Beispiel der Asus PQ321QE mit Ultra-HD-Auflösung. Wie auch CAD-Anwender davon profitieren, erklärt Sebastian in het Panhuis, Country Product Manager LCD & Projector bei Asus.

AUTOCAD Magazin: Wo liegen für Sie die größten Herausforderungen bei der Entwicklung der großformatigen Bildschirme?

Sebastian in het Panhuis: Eine besondere Herausforderung ist es natürlich, großformatige Bildschirme mit einer sehr hohen Auflösung zu kombinieren. So ist der ASUS PQ321QE mit 31,5 Zoll nicht nur äußerst groß, sondern bietet dank der Ultra-HD-Auflösung von 3.840 x 2.160 Bildpunkten auch eine für diese Größenordnung außergewöhnlich hohe Pixeldichte von 140 ppi (pixel per inch – Pixel pro Zoll). Hierfür verwenden wir Transistoren auf IGZO-Basis (Indium-Gallium-Zink-Oxid), die eine um ein Vielfaches höhere Elektronenbeweglichkeit gegenüber konventionellen Panels haben. Damit sind kleinere Pixel und dementsprechend eine höhere Pixeldichte möglich.

Sebastian in het Panhuis, Country Product Manager LCD & Projector bei ASUS.

Eine weitere Herausforderung bei der Entwicklung von Displays in dieser Größen- und Leistungsklasse ist der Stromverbrauch, den wir beim PQ321QE mit einem Wert von 93 Watt gut in den Griff bekommen haben, während 4K im Monitorbereich bisher automatisch einen dreistelligen Wert bedeutete.

AUTOCAD Magazin: Auf welche Funktionen legen Ihrer Ansicht nach die Anwender aus dem CAD- oder dem DCC-Umfeld besonderen Wert?

Sebastian in het Panhuis: Hier steht ganz klar die Auflösung an erster Stelle. Im Gegensatz zu vielen anderen Technologien, die von den Entwicklern und Herstellern buchstäblich auf den Markt geworfen wurden, ist 4K eine Besonderheit: Für diese Technologie existiert bereits eine hohe Nachfrage, vor allem aus dem professionellen Umfeld. Zahlreiche Anwender, unter anderem aus dem DCC- und CAD-Umfeld, arbeiten zum Teil bereits mit 4K-Inhalten beziehungsweise würden gerne stärker darauf setzen. Mit den neuen 4K-Displays bekommen sie nun endlich die Möglichkeit dazu. Diese kommen momentan verstärkt in Größen jenseits der 30-Zoll Grenze auf den Markt – ein weiterer Vorteil. Während einerseits hoch aufgelöste Bilder im Großformat darstellbar oder dank intelligenter Funktionen wir ASUS Quick Fit Dokumente vor dem Druck schnell und einfach in Originalgröße skalierbar sind, profitiert manch anderer Nutzer von der Möglichkeit, viele einzelne Bilder und Grafiken nebeneinander darstellen zu können. Zu guter Letzt bekommt der Anwender in dieser Klasse stets ein Hochleistungspanel auf seinen Tisch geliefert, das neben Auflösung und Grafik durch eine hervorragende Farbdarstellung überzeugt. Gerade das ist mit Blick auf Kundenpräsentationen und die vielfältigen grafischen Darstellungs- und Simulationsmöglichkeiten heutzutage ein weiterer wichtiger Aspekt, um Ideen und Konzepte „verkaufen" zu können.

AUTOCAD Magazin: Welches Arbeitsumfeld ist in ergonomischer Hinsicht für die Verwendung eines Geräts wie der ASUS PQ321QE am besten geeignet?

Sebastian in het Panhuis: Unter dem Aspekt der Ergonomie betrachtet sind dies meistens Bereiche, in denen eine Vielzahl an Monitoren auf dem Tisch steht und überwacht werden muss. Darunter fallen Finanz- und Börsenakteure, Videoschnitt- und Regieräume und natürlich auch der CAD-Bereich. Der benötigte Gesamtarbeitsplatzbedarf verringert sich, nicht nur aufgrund der Anzahl der Displays mit allen einzelnen Rahmen, sondern auch in Bezug auf Befestigungen und Kabel. Die flexiblere Ausrichtung der Monitore ermöglicht wiederum eine ergonomischere Sitz- und Betrachtungsposition des Anwenders.

AUTOCAD Magazin: CAD-Anwender haben oft Mehrschirmlösungen im Einsatz. Welche Vorteile kann da ein größeres Display bieten?

Sebastian in het Panhuis: Neben dem bereits erwähnten ergonomischen Aspekt gibt es zahlreiche weitere Vorteile: Zunächst kann ein 4K-Modell vier einzelne Full-HD-Monitore in einer Mehrschirmlösung ersetzen und bietet dem Betrachter den Vorteil, keine störenden Rahmen mehr zwischen den vier Sichtfeldern zu haben. Wird zudem der Gesamtstrombedarf dieser Einzeldisplays hochgerechnet, kann ein 4K-Monitor ebenfalls Vorteile bringen. Natürlich hat der Anwender jederzeit die Option, neben dem Einsatz als Mehrschirmlösung auf den wahren Wert seines neuen Monitors zu setzen und bei Bedarf 4K-Inhalte in nativer Auflösung darzustellen oder auf eine Pixel-on-Pixel-Darstellung von 8-Megapixel-Fotos zu schalten, wie sie der ASUS PQ321QE ermöglicht.

AUTOCAD Magazin: Welche Trends zeichnen sich für die kommenden zwei bis drei Jahre in der Displaytechnik ab?

Sebastian in het Panhuis: Im nächsten Jahr werden UHD-Displays auf jeden Fall im Rampenlicht stehen. Allerdings sind für PC-Monitore mit echter 4K-Auflösung aktuell noch nicht ausreichend Panels verfügbar, was die Produktion erschwert. 4K-Displays wie der ASUS PQ321QE werden daher vorerst nur im Premiumsegment angeboten werden können, auch wenn hier bereits ein Preisniveau erreicht worden ist, das die Geräte für den professionellen Anwender durchaus interessant macht. ASUS arbeitet derzeit an der Entwicklung von weiteren 4K-Monitoren, darunter auch Modellen mit IPS-, PLS- oder TN-Panel.

Mit Blick auf die Entwicklung der Panel-Technologien wird sich IPS weiter durchsetzen, auch wenn TN-Panels mittelfristig ihre Daseinsberechtigung behalten werden. Vor allem ihr größter Vorteil – die schnelle Reaktionszeit – wird sich durch optimierte Produktionsverfahren künftig auf Modelle mit IPS-/PLS- oder VA-Panel ausweiten.

AUTOCAD Magazin: Herr in het Panhuis, vielen Dank für das Gespräch. ■

Das Interview führte Andreas Müller.

Einkaufsführer

ANLAGENBAU & VERFAHRENSTECHNIK
ARCHITEKTUR & BAUWESEN
ELEKTROTECHNIK & ELEKTRONIK
GIS & INFRASTRUKTUR
MECHANIK & MASCHINENBAU
INDUSTRIAL DESIGN & VISUALISIERUNG

ANLAGENBAU & VERFAHRENSTECHNIK

N+P-Lösungen: Prozessorientiert und durchgängig integriert.

Unsere Leistungen umfassen Beratung, Systemintegration, Softwareentwicklung und IT-Services. Eigenentwickelte Integrationsbausteine verbinden Autodesk-Produkte mit ERP- oder CAFM-Lösungen. N+P erhielt als erster Partner im deutschsprachigen Raum die Autodesk PLM-Spezialisierung.

N+P Informationssysteme GmbH
Meerane | Dresden | Nürnberg
An der Hohen Straße 1
08393 Meerane

Tel.: 03764 / 4000-0
Fax: 03764 / 4000-40
E-Mail: nupis@nupis.de
Internet: www.nupis.de

ANLAGENBAU & VERFAHRENSTECHNIK

CAD / CAM / CAE / PDM – Softwarelösungen für die Industrie

ADN-Developer / ATC-CADpartner / MSD-Partner / CAD-Automation / uvm. SKM TT: 3D-Anlagenbau / Rohrleitungsplanung **SKM HYDX:** Hydraulische Steuerblöcke (CAD/CAM) **SKM DCAM:** Lasermaterialbearbeitung / Robotik / CNC/NC **SKM Toolbox:** Vault-Produktkonfigurator / INV-IAM-Optimierung

S.K.M. Informatik GmbH
Eckdrift 95
19061 Schwerin

Tel.: 03 85 / 4 88 36-10
Fax: 03 85 / 4 88 36-11
E-Mail: info@skm-informatik.com
Internet: www.skm-informatik.com

ANLAGENBAU & VERFAHRENSTECHNIK

Die Kernkompetenz der Contelos GmbH ....

liegt in der integrativen Bearbeitung der Projekte. Kompetente Beratung mit der Erfahrung aus 18 Jahren im Autodeskgeschäft sichern Ihren Projekterfolg durch: Projektbegleitung–CAD-Richtlinien–Zertifizierte Trainings.Unsere Geschäftsstellen finden Sie in Gehrden und Bremen

Contelos GmbH
Robert-Bosch-Str. 16
30989 Gehrden

Tel.: 0 51 08 / 92 94-0
Fax: 0 51 08 / 92 94-79
E-Mail: info@contelos.de
Internet: www.contelos.de

ANLAGENBAU & VERFAHRENSTECHNIK

25 Jahre Partner im Anlagenbau P&ID Aufstellungsplanung DMS

Erfahrung & Qualität der Planet GmbH garantieren seit 1982 durchgängige Lösungen für ein Planungs- und Katalogsystem im Anlagenbau. Vom Entwurf über die Planung und Dokumentation bis zur Inbetriebnahme der Anlage werden alle Informationen in einer gemeinsamen Plattform erfasst.

Planet GmbH
Kammerstück 23
44357 Dortmund

Tel.: 02 31 / 93 50 15-0
Fax: 02 31 / 93 50 15-16
E-Mail: info@rc-planet.net
Internet: www.rc-planet.net

ANLAGENBAU & VERFAHRENSTECHNIK

16 Jahre Erfahrung im Bereich 3D Anlagen- und Fabrikplanung

Innovatives Erstellen von Fertigungsanlagen und Fabriken! Entwerfen, planen, analysieren, visualisieren und generieren Sie mehr Aufträge mit der Factory Design Suite! KUTTIG unterstützt Sie kompetent und umfassend bei Installation, Schulung sowie projektbegleitend!

KUTTIG COMPUTERANWENDUNGEN GMBH
Frankfurter Straße 35
53840 Troisdorf

Tel.: 02241 / 9833-0
Fax: 02241 / 9833-100
E-Mail: cad@kuttig.com
Internet: www.kuttig.com

ANLAGENBAU & VERFAHRENSTECHNIK

CINTEG AG: Ihr Partner für Digital Prototyping - Prozesse !

Für Ihre PLM-Umgebung bieten wir Beratung, Projektierung und Realisierung aus einer Hand.
- **95680 Bad Alexandersbad:** 09232 / 9156070
- **65549 Limburg:** 06431 /985700
- **46047 Oberhausen:** 0208 / 376050

CINTEG AG
Steinbeisstraße 11
73037 Göppingen

Tel.: 07161 / 62800
Fax: 07161 / 628029
E-Mail: info@cinteg.de
Internet: www.cinteg.de

ANLAGENBAU & VERFAHRENSTECHNIK

IT-Lösungen für das Engineering

CIDEON Systems ist Europas führender Vertriebspartner für Autodesk Mechanikprodukte. Unsere Standorte: Bautzen, Chemnitz, Delmenhorst, Düsseldorf, Gräfelfing, Hamburg, Leipzig, Mundelsheim, Schotten, Walldorf

Cideon Systems GmbH
Lochhamer Schlag 21
82166 Gräfelfing

Tel.: 0 89 / 90 90 03-0
Fax: 0 89 / 90 90 03-250
E-Mail: info@cideon-systems.de
Internet: www.cideon-systems.de

ARCHITEKTUR & BAUWESEN

N+P-Lösungen: Prozessorientiert und durchgängig integriert.

Unsere Leistungen umfassen Beratung, Systemintegration, Softwareentwicklung und IT-Services. Eigenentwickelte Integrationsbausteine verbinden Autodesk-Produkte mit ERP- oder CAFM-Lösungen. N+P erhielt als erster Partner im deutschsprachigen Raum die Autodesk PLM-Spezialisierung.

N+P Informationssysteme GmbH
Meerane | Dresden | Nürnberg
An der Hohen Straße 1
08393 Meerane

Tel.: 03764 / 4000-0
Fax: 03764 / 4000-40
E-Mail: nupis@nupis.de
Internet: www.nupis.de

ARCHITEKTUR & BAUWESEN

Wir verhelfen Ihnen und Ihren Projekten zum Erfolg!

Autodesk Architektur-Lösungen erfolgreich einsetzen! Wir bieten Beratung, Planung, Realisierung + Betrieb von Client/Server-, Security- & Netzwerksystemen. Mit marktführenden Technologien & Produkten setzen wir Ihre Anforderungen auf Basis geltender Standards um.

arxes Information Design Berlin GmbH
Piesporter Straße 37
13088 Berlin

Tel.: 030 / 460 63-271
Fax: 030 / 460 63-299
E-Mail: cad@arxes-berlin.de
Internet: http.//www.arxes-berlin.de

CAD-Systeme & -Dienstleistungen SchulungsCenter • Autodesk VAR

Ihr kompetenter Partner aus der Praxis mit eigenen Ingenieuren aus allen techn. Bereichen berät Sie fundiert für genau Ihr Aufgaben-Umfeld. Im SchulungsCenter werden Sie an Ihren eigenen Projekten ausgebildet. Mit Training-on-the-Job und Consulting stehen wir Ihnen auch vor Ort zur Verfügung.

ACAD-Systemhaus Bremen
Schlachte 31
28195 Bremen

Tel.: 04 21 / 3 47 74 54
Fax: 04 21 / 3 47 74 55
E-Mail: info@acad-systemhaus.de
Internet: www.acad-systemhaus.de

Die Kernkompetenz der Contelos GmbH ....

liegt in der integrativen Bearbeitung der Projekte. Kompetente Beratung mit der Erfahrung aus 18 Jahren im Autodeskgeschäft sichern Ihren Projekterfolg durch: BIM - Facility Management – Zertifizierte Trainings.Unsere Geschäftsstellen finden Sie in Gehrden und Bremen

Contelos GmbH
Robert-Bosch-Str. 16
30989 Gehrden

Tel.: 0 51 08 / 92 94-0
Fax: 0 51 08 / 92 94-79
E-Mail: info@contelos.de
Internet: www.contelos.de

CINTEG AG: Ihr Partner für Digital Prototyping - Prozesse !

Für Ihre PLM-Umgebung bieten wir Beratung, Projektierung und Realisierung aus einer Hand.
- **95680 Bad Alexandersbad:** 09232 / 9156070
- **65549 Limburg:** 06431 /985700
- **46047 Oberhausen:** 0208 / 376050

CINTEG AG
Steinbeisstraße 11
73037 Göppingen

Tel.: 07161 / 62800
Fax: 07161 / 628029
E-Mail: info@cinteg.de
Internet: www.cinteg.de

Professionelle Lösungen & kompetente Beratung für alle CAD Belange

• **CAD Software** für alle Anwendungen • **Workstations** für alle Leistungsklassen • **Plott-**, **Scan-** und **Kopierlösungen** für den Großformatdruck (Farbe und s/w) • **Verbrauchsmaterial, Druckmedien** • **Training, Support und Fernwartung** • **Installation und Service**

KAUT-BULLINGER
Büro-Systemhaus GmbH
Karwendelstraße 2
82024 Taufkirchen

Tel.: 0 89 / 666 99 371
Fax: 08 00 / 155 66 99 3199
E-Mail: cad@kautbullinger.de
Internet: www.kautbullinger.de

GIS & INFRASTUKTUR

Die Kernkompetenz der Contelos GmbH ....

liegt in der integrativen Bearbeitung der Projekte. Kompetente Beratung mit der Erfahrung aus 18 Jahren im Autodeskgeschäft sichern Ihren Projekterfolg durch: Projektbegleitung–CAD-Richtlinien–Zertifizierte Trainings.Unsere Geschäftsstellen finden Sie in Gehrden und Bremen

Contelos GmbH
Robert-Bosch-Str. 16
30989 Gehrden

Tel.: 0 51 08 / 92 94-0
Fax: 0 51 08 / 92 94-79
E-Mail: info@contelos.de
Internet: www.contelos.de

Ihr Partner für Netzinformationssyteme und Infrastruktur

BaSYS - Das Netzinformationssystem mit dem Schwerpunkt Abwasser und Wasser, Effiziente Betriebsführung für Leitungsnetze, Offene Datenbankstruktur unter Oracle und MS SQL Server, Durchgängige Prozesse für Zustandserfassung, -bewertung und Sanierungsplanung

Barthauer Software GmbH
Pillaustr. 1a
38126 Braunschweig

Tel.: 05 31 / 2 35 33-0
Fax: 05 31 / 2 35 33-99
E-Mail: info@barthauer.de
Internet: www.barthauer.de

Ihr Autodesk Gold Partner für das gesamte Bauwesen

AKG ist der kompetente Autodesk-Händler für den gesamten Hoch-, Tief- und Ingenieurbau und bietet Service aus einer Hand: von Beratung/Vertrieb über Schulung und Projektbegleitung bis hin zur Entwicklung (Tiefbausoftware VESTRA). Weitere Standorte: Berlin, Köln und Wien.

AKG Civil Solutions GmbH
Uhlandstraße 12
D-79423 Heitersheim

Tel.: 0 76 34 / 56 12-0
Fax: 0 76 34 / 56 12-3 00
E-Mail: info@akgcivil.com
Internet: www.akgcivil.com

30 Jahre Kompetenz bei Autodesk CAD und M&E Lösungen

Unser Hauptaugenmerk liegt auf Architektur, Tiefbau, GIS und Multimedia. Zusätzlich zu den Autodesk Produkten bieten wir Tiefbaulösungen wie PLATEIA, AQUATERRA, URBANO KANAL/WASSER/GIS und GIS-Anpassungen für AutoCAD Map 3D (GeoRIS.at) im Bereich Kanal/Wasser/Strom/DKM... an.

Peterschinegg GesmbH
Schindlergasse 31
A-1180 Wien

Tel.: 0043 (1) 470 74 13
Fax: 0043 (1) 479 23 14
E-Mail: office@peterschinegg.at
Internet: http://www.peterschinegg.at

MECHANIK & MASCHINENBAU

N+P-Lösungen: Prozessorientiert und durchgängig integriert.

Unsere Leistungen umfassen Beratung, Systemintegration, Softwareentwicklung und IT-Services. Eigenentwickelte Integrationsbausteine verbinden Autodesk-Produkte mit ERP- oder CAFM-Lösungen. N+P erhielt als erster Partner im deutschsprachigen Raum die Autodesk PLM-Spezialisierung.

N+P Informationssysteme GmbH
Meerane | Dresden | Nürnberg
An der Hohen Straße 1
08393 Meerane

Tel.: 03764 / 4000-0
Fax: 03764 / 4000-40
E-Mail: nupis@nupis.de
Internet: www.nupis.de

MECHANIK & MASCHINENBAU

Wir verhelfen Ihnen und Ihren Projekten zum Erfolg!

Autodesk Maschinenbau- & Data Management-Lösungen erfolgreich einsetzen! Wir bieten Beratung, Planung & Realisierung von Client/Server-, Security- & Netzwerksystemen. Mit marktführenden Technologien & Produkten setzen wir Ihre Anforderungen auf Basis geltender Standards um.

arxes Information Design Berlin GmbH
Piesporter Straße 37
13088 Berlin

Tel.: 030 / 460 63-271
Fax: 030 / 460 63-299
E-Mail: cad@arxes-berlin.de
Internet: http.//www.arxes-berlin.de

CAD-Systeme & -Dienstleistungen SchulungsCenter • Autodesk VAR

Ihr kompetenter Partner aus der Praxis mit eigenen Ingenieuren aus allen techn. Bereichen berät Sie fundiert für genau Ihr Aufgaben-Umfeld. Im SchulungsCenter werden Sie an Ihren eigenen Projekten ausgebildet. Mit Training-on-the-Job und Consulting stehen wir Ihnen auch vor Ort zur Verfügung.

ACAD-Systemhaus Bremen
Schlachte 31
28195 Bremen

Tel.: 04 21 / 3 47 74 54
Fax: 04 21 / 3 47 74 55
E-Mail: info@acad-systemhaus.de
Internet: www.acad-systemhaus.de

Die Kernkompetenz der Contelos GmbH ....

liegt in der integrativen Bearbeitung der Projekte. Kompetente Beratung mit der Erfahrung aus 18 Jahren im Autodeskgeschäft sichern Ihren Projekterfolg durch: Projektbegleitung–CAD-Richtlinien–Zertifizierte Trainings.Unsere Geschäftsstellen finden Sie in Gehrden und Bremen

Contelos GmbH
Robert-Bosch-Str. 16
30989 Gehrden

Tel.: 0 51 08 / 92 94-0
Fax: 0 51 08 / 92 94-79
E-Mail: info@contelos.de
Internet: www.contelos.de

Seit 24 Jahren Spezialist für CAD, CAM und Datenmanagement

TOP 5 Partner der Autodesk in D/A/CH • Autodesk GoldPartner • Autodesk Authorized Trainings-Center • FEM-Spezialist • CAM-Lösungen • Datenmanagement-Profis • IT-Systemhaus
KUTTIG-Niederlassungen auch in Dortmund, Siegen, bei Aachen, Montabaur

KUTTIG COMPUTERANWENDUNGEN GMBH
Frankfurter Straße 35
53840 Troisdorf

Tel.: 02241 / 9833-0
Fax: 02241 / 9833-100
E-Mail: cad@kuttig.com
Internet: www.kuttig.com

Unsere Komplettlösungen für Ihre erfolgreichen CAD-Projekte

Beratung, Vertrieb, Schulung u. Support seit 1984 v. AutoCAD/Mechanical/Inventor u.Vault-Produkten mit Schwerpunkt Maschinen-und Anlagenbau, Spezialist für Data Management,Schnittstellen-u. Anpassungsprogrammierung, Datenkonvertierung, CAD-Systemhaus mit IT- und Netzwerkbetreuung

GECOMP GmbH
Hans-Thoma-Strasse 93
68163 Mannheim

Tel.: 06 21 / 4 23 06-66
Fax: 06 21 / 4 23 06-44
E-Mail: mcad@gecomp.de
Internet: www.cad-system.de

CINTEG AG: Ihr Partner für Digital Prototyping - Prozesse !

Für Ihre PLM-Umgebung bieten wir Beratung, Projektierung und Realisierung aus einer Hand.
- **95680 Bad Alexandersbad:** 09232 / 9156070
- **65549 Limburg:** 06431 /985700
- **46047 Oberhausen:** 0208 / 376050

CINTEG AG
Steinbeisstraße 11
73037 Göppingen

Tel.: 07161 / 62800
Fax: 07161 / 628029
E-Mail: info@cinteg.de
Internet: www.cinteg.de

Wir garantieren Projekterfolg! CAD & PDM Komplettlösungen

Gemeinsam mit Ihnen realisieren wir an unseren Standorten **VS-Villingen**, **Wendlingen** und **Lahr** Ihre CAD/CAM und PDM/ERP Projekte. Mit auf Sie zugeschnittenen Softwarelösungen, Installationen und Anpassungen sowie Training und Support begleiten wir Sie in allen Projektphasen.

Kailer & Sommer GmbH
Systemhaus für CAD Anwendungen
Marie-Curie-Strasse 12
78048 Villingen-Schwenningen

Tel.: 0 77 21 / 8 87 84-60
Fax: 0 77 21 / 8 87 84-66
E-Mail: info@ks-cad.de
Internet: www.ks-cad.de

Ihr Autodesk Lösungspartner mit Gold-Status

Wir bieten Komplettlösungen für CAD, CAM, CAE, EDM/PDM und PLM sowie Beratung, Schulungen, Installation und Support. Zusätzlich steigern wir Ihre Produktivität durch eigene Softwareentwicklung und Schnittstellen zu CAD- und Datenbanksystemen sowie Netzwerktechnik.

ARNOLD IT Systems GmbH & Co. KG
Hans-Bunte-Str. 15
79108 Freiburg

Tel.: +49 7 61 / 50 36 37-0
Fax: +49 7 61 / 50 36 37-90
E-Mail: info@arnold-it.com
Internet: www.arnold-it.com

IT-Lösungen für das Engineering

CIDEON Systems ist Europas führender Vertriebspartner für Autodesk Mechanikprodukte. Unsere Standorte: Bautzen, Chemnitz, Delmenhorst, Düsseldorf, Gräfelfing, Hamburg, Leipzig, Mundelsheim, Schotten, Walldorf

Cideon Systems GmbH
Lochhamer Schlag 21
82166 Gräfelfing

Tel.: 0 89 / 90 90 03-0
Fax: 0 89 / 90 90 03-250
E-Mail: info@cideon-systems.de
Internet: www.cideon-systems.de

Ihr Partner für IT CAD CAM PDM Lösungen

Wir bieten CAD-/CAM-/PDM-Lösungen auf Basis von: AutoCAD, Mechanical und Inventor • AutoNEST, EdgeCAM und NC Polaris • Vault-Produktfamilie • Hardware und Netzwerk-Lösungen • Schulung, Support, Fernwartung, Programmierung und Projektbegleitung • Autorisiertes Trainingscenter ATC

CASO GmbH
Albert-Schalper-Str. 4
83059 Kolbermoor

Tel.: 0 80 31 / 35 63 80
Fax: 0 80 31 / 38 25 58
E-Mail: info@caso.de
Internet: www.caso.de

MECHANIK & MASCHINENBAU

PDM- und CAD-Engineering Lösungen

Aus einer Hand: Hardware und IT-Infrastruktur • Kosten senken durch Prozessoptimierung • Schulungszentren in Ulm und Augsburg • Mechanik Systempartner • Productstream- und VAULT- Systempartner

Celos Computer GmbH
mit Niederlassungen in
86156 Augsburg und 89079 Ulm

Tel.: 08 21 / 27 95 93-0
E-Mail: cad-vertrieb@celos.de
Internet: www.celos.de

MECHANIK & MASCHINENBAU

Digital Prototyping mit NetVision CAD – CAM – PDM – IT

Ihr kompetenter Partner für Komplettlösungen im anspruchsvollen 2D/3D CAD/CAM Umfeld. Profitieren Sie von unserem über 20-jährigen CAD/CAM/PDM-Know-how. Unsere Stärken: Durchgängige Lösungen, Schulungen, Programmierdienstleistungen, Hardware- Software- Netzwerkintegration

NetVision Datentechnik GmbH u. Co. KG
89079 Ulm
88276 Berg (bei Ravensburg)

Tel. (Ulm): 0 73 05 / 93 00 0
Tel. (Berg): 07 51 / 55 27 14
E-Mail: cad@net-vision.de
Internet: www.net-vision.de

MECHANIK & MASCHINENBAU

Intelligente CAD und IT Lösungen für einen dynamischen Markt

Technisches Know-How, Kompetenz und zuverlässiger Service machen uns zu einem leistungsstarken Partner für die Betreuung Ihrer Autodesk-Umgebung. Wir stehen Ihnen - von der Installation über CAD Hard- und Software-Beratung bis hin zu Schulungen - kontinuierlich zur Seite.

arados GmbH
Eisenhämmerstraße 36
92237 Sulzbach-Rosenberg

Tel.: 09661 173990
E-Mail: cad@arados.de
Internet: www.arados.de

MECHANIK & MASCHINENBAU

SUCCESSFUL ENGINEERING SOLUTIONS

ROTRING DATA AG ist Anbieter für globale CAx-Lösungen. Das Portfolio: Professionelle CAE- und CAD-Lösungen der AUCOTEC- und Autodesk-Produktpalette. Kunden werden praxisgerecht unterstützt durch das breite Dienstleistungsspektrum von Schulungen, Consulting und Customer Solutions.

ROTRING DATA AG
Riedstrasse 14
CH-8953 Dietikon

Tel.: +41/ (0)43 322 42 00
Fax: +41/ (0)43 322 42 01
E-Mail: info@rotring-data.ch
Internet: www.rotring-data.ch

INDUSTRIAL DESIGN & VISUALISIERUNG

Visualisierung für den Maschinenbau AUTODESK TOP 5-Partner in D/A/CH

Nutzen Sie die Visualisierungswerkzeuge der Autodesk um Ihre Produkte professionell für den Bereich Marketing und Vertrieb für Ihre Kunden zu präsentieren. Wir unterstützen Sie mit Schulungen in den Produkten 3ds Max Design und Showcase.

KUTTIG COMPUTERANWENDUNGEN GMBH
Frankfurter Straße 35
53840 Troisdorf

Tel.: 02241 / 9833-0
Fax: 02241 / 9833-100
E-Mail: cad@kuttig.com
Internet: www.kuttig.com

ANLAGENBAU & VERFAHRENSTECHNIK
ARCHITEKTUR & BAUWESEN
ELEKTROTECHNIK & ELEKTRONIK
GIS &INFRASTRUKTUR
MECHANIK & MASCHINENBAU
INDUSTRIAL DESIGN

Deutschland

mensch maschine
CAD as CAD can

Für mehr Produktivität in Sachen CAD

Mensch und Maschine ist mit über 40 Niederlassungen in Deutschland, Österreich und der Schweiz das größte Autodesk Systemhaus in Europa. Die Kompetenz liegt in der Beratung, dem Verkauf, Einführung, Schulung und Optimierung von CAD-Lösungen.

Mensch und Maschine Systemhaus GmbH	info@mum.de
Argelsrieder Feld 5	www.mum.de
82234 Wessling	Infoline 00800 / 686 100 00
	gebührenfrei
22765 Hamburg	✆+49 (0)40 / 89 90 10
26123 Oldenburg	✆ +49 (0)4 41 / 93 65 60 0
30659 Hannover	✆ +49 (0)5 11 / 22 06 17 70
58239 Schwerte	✆ +49 (0)23 04 / 945 520
65205 Wiesbaden	✆ +49 (0)6 11 / 9 99 93 10
66115 Saarbrücken	✆ +49 (0)6 81 / 97 05 96 0
70178 Stuttgart	✆ +49 (0)7 11 / 93 34 83 0
73230 Kirchheim/Teck	✆ +49 (0)70 21 / 9 34 88 20
79111 Freiburg	✆ +49 (0)7 61 / 40 13 61 0
81379 München	✆ +49 (0)89 / 72 49 89 81
94375 Stallwang	✆ +49 (0)99 66 / 94 02 0
Mensch und Maschine benCon 3D GmbH	www.mum.de/bencon
21629 Neu Wulmstorf	✆ +49 (0)40 / 89 80 78 0
Mensch und Maschine Scholle GmbH	www.scholle.de
42551 Velbert	✆ +49 (0)20 51 / 9 89 00 20
Mensch und Maschine At Work GmbH	www.work-os.de
49078 Osnabrück	✆ +49 (0)5 41 / 40 41 10
Mensch und Maschine Leycad GmbH	www.mum.de/leycad
51580 Reichshof	✆ +49 (0)22 97 / 911 40
Mensch und Maschine CAD-praxis GmbH	www.mum.de/cadpraxis
52353 Düren	✆ +49 (0)24 21 / 388 90-0
Mensch und Maschine Integra GmbH	www.mum.de/integra
65549 Limburg	✆ +49 (0)64 31 / 92 93 0
63679 Schotten	✆ +49 (0)60 44 / 98 91 98
Mensch und Maschine acadGraph GmbH	www.acadgraph.de
80805 München	✆ +49 (0)89 / 30 65 89 60
04103 Leipzig	✆ +49 (0)3 41 / 30 85 47 0
10117 Berlin	✆ +49 (0)30 / 8 91 10 08
22844 HH-Norderstedt	✆ +49 (0)40 / 43 25 79 0
34590 Wabern	✆ +49 (0)56 83 / 99 97 61
33604 Bielefeld	✆ +49 (0)5 21 / 28 16 3
40221 Düsseldorf	✆ +49 (0)2 11 / 22 05 95 46
44227 Dortmund	✆ +49 (0)2 31 / 56 03 10 40
46342 Velen	✆ +49 (0)28 63 / 92 95 0
99423 Weimar	✆ +49 (0)36 41 / 63 55 25
Mensch und Maschine Dressler GmbH	www.mum.de/dressler
88046 Friedrichshafen	✆ +49 (0)75 41 / 38 14 0
Mensch und Maschine Tedikon GmbH	www.tedikon.de
89264 Weißenhorn	✆ +49 (0)73 09 / 92 97 0
Mensch und Maschine Haberzettl GmbH	www.haberzettl.de
90475 Nürnberg	✆ +49 (0)9 11 / 35 22 63
68766 Hockenheim	✆ +49 (0)62 05 / 292 387 4

mensch maschine
CAD as CAD can

Österreich

mensch maschine
CAD as CAD can

Für mehr Profitabilität in Sachen CAD

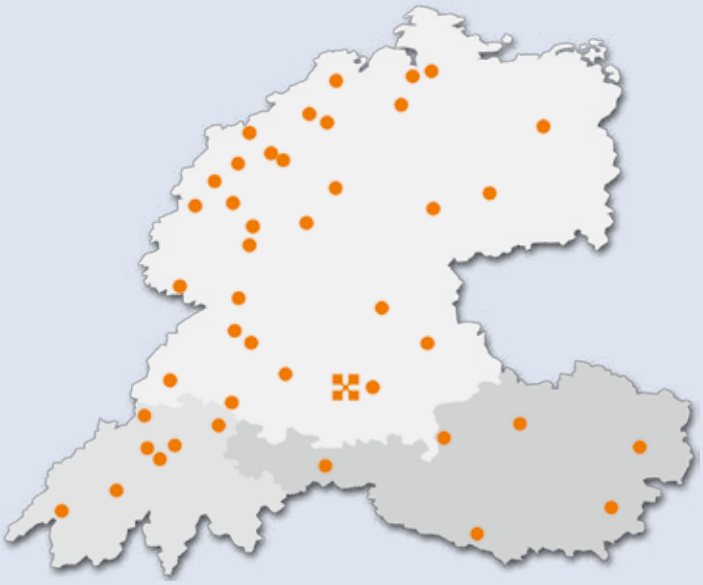
Mensch und Maschine Austria GmbH	✆ +43 (0)33 85 / 660 01
8263 Großwilfersdorf	info@mum.at
	www.mum.at
1040 Wien	✆ +43 (0)1 / 504 77 07 0
4600 Wels	✆ +43 (0)72 42 / 208 827 50
5071 Wals / Salzburg	✆ +43 (0)6 62 / 62 61 50
6020 Innsbruck	✆ +43 (0)512 / 28 41 37 0
9020 Klagenfurt	✆ +43 (0)463 / 50 02 97 0

Schweiz

mensch maschine
CAD as CAD can

Für mehr Qualität in Sachen CAD

Mensch und Maschine Systemhaus AG	info@mum.ch
8185 Winkel	www.mum.ch
	✆ +41 (0)44 / 864 19 00
1094 Paudex	✆ +41 (0)21 / 793 20 32
Mensch und Maschine CAD-LAN AG	www.mum.ch
5034 Suhr	✆ +41 (0)62 / 855 60 60
Mensch und Maschine CADiware AG	www.mum.ch
4053 Basel	✆ +41 (0)61 / 643 00 90
3629 Kiesen	✆ +41 (0)31 / 771 38 48
9323 Steinach	✆ +41 (0)71 / 996 00 90
Mensch und Maschine Zuberbühler AG	www.mum.ch
8904 Aesch b. Birmensdorf	✆ +41 (0)43 / 344 12 12



AUTODESK.
Platinum Partner

	Firma	Adresse	Schwerpunkt
ANLAGEN BAU	SKM Informatik	**S.K.M. Informatik GmbH Schwerin** Eckdrift 95 19061 Schwerin Tel. 0385 48836-10 Fax 0385 48836-11 E-Mail: turbotube@skm-informatik.com Internet: www.skm-informatik.com	**Turbo Tube 2013 Anlagenplanung** Komplettiert das Inventor-Konstruktionssystem um hochproduktive Anlagen-und Rohrleitungsplanung. Die CAD-unabhängige Architektur sorgt für extrem einfache und einheitliche Bedienung, wahlweise unter Inventor oder AutoCAD. Umfangreiche **Datenkataloge**, **Rohrklassenmanagement**, **intelligente Leitungsverwaltung (XML)**, sowie Schnittstellen zu **ROHR2**, **ISOGEN**, **VAULT**, **GAIN**, **XLS**, **XML** sorgen für hohe Produktivität. **www.turbotube.de, www.skm-informatik.com**
BERECHNUNG/ FEM/SIMULATION	CADFEM ANSYS	**CADFEM GmbH** **ANSYS Competence Center FEM** Marktplatz 2 D-85567 Grafing bei München Tel. +49 (0)8092 70 05-0 Fax +49 (0)8092 70 05-77 E-Mail: info@cadfem.de Internet: www.cadfem.de	**Konstruktionsbegleitende FEM-Berechnungen** Konstruktionsbegleitende FEM-Berechnungen mit den Programmpaketen **ANSYS® Professional™** und **ANSYS® DesignSpace®** geben mehr Flexibilität in Konstruktion & Entwicklung bei weniger Versuchsreihen mit Prototypen. Eingebettet in eine moderne 3D-CAD-Infrastruktur, können sie Entwicklungsprozesse signifikant und ohne Qualitätsverlust beschleunigen. Sie helfen bereits in einem frühen Entwicklungsstadium bei der Analyse, ob ein Problem vorliegt, wodurch es verursacht wird und welche konstruktive Maßnahme Abhilfe schafft.
	e4e engineers for engineers	**e4e engineers for engineers GmbH** Gronauer Strasse 33 60385 Frankfurt Tel.: +49-69-508-30501 Fax: +49-69-508-30555 Email: info@e4e-online.com Internet: www.e4e-online.com	**Digital Prototyping mit Autodesk Simulation** Der nahtlose Übergang von Ihrer Konstruktion in **Autodesk Inventor** oder **AutoCAD Mechnical** in die FEM-Berechnung ist gewährleistet. Mit **Autodesk Simulation Mechanical**, **CFD** und **Multiphysics** führen wir Berechnungen durch für u.a. den **Anlagenbau, Apparatebau, die Elektronikfertigung, den Fahrzeug- und Maschinenbau** und ermitteln Festigkeiten und Lebensdauer, Strömungs- und Wärmeverläufe für sämtliche Lastverläufe und Werkstoffe. Stellen Sie Ihre Konstruktion bereits nach dem ersten Entwurf bei der e4e auf den digitalen Prüfstand. Sie sparen Prüf- und Prototypenkosten und bringen das Produkt schneller in den Markt.
BLECHBEARBEITUNG	data M Sheet Metal Solutions	**data M Sheet Metal Solutions GmbH** Am Marschallfeld 17 D-83626 Valley / Oberlaindern Tel. 08024 640-0 Fax 08024 640-300 E-Mail: datam@datam.de Internet: www.datam.de, www.copra-metalbender.com	**COPRA® MetalBender – Blechfunktionalität für AutoCAD und Mechanical Desktop** Leistungsstarke parametrische und nichtparametrische Blechteilekonstruktion und Abwicklung, professionelle Werkzeugverwaltung, Stanz- und Prägefunktionen. Bietet Ihnen Schnittstellen zu DXF, Cybelec, ToPs und Delem. Zudem Konstruktion und Abwicklung von Lüftungs- und Klimatechnik-Blechteilen, Verschneidungen, Durchdringungen mit 2D- und 3D-Abwicklungsbibliothek. COPRA® MetalBender fügt sich nahtlos in die Benutzerumgebung ein – schließlich basiert die standardmäßig von Autodesk mitgelieferte Blechfunktionalität in Inventor ebenfalls auf COPRA® MetalBender know how – lizensiert von der data M Sheet Metal Solutions GmbH. Autodesk® preferred supplier
	SPI CADSolutions	**SPI GmbH** Kurt-Fischer-Straße 30a 22926 Ahrensburg/Hamburg Tel. +49 (0)4102 706-0 Fax +49 (0)4102 706-444 E-Mail: sheetmetal@spi.de Internet: www.sheetmetalinventor.de	**SPI SheetMetal Inventor:** Eigenständiger leistungsstarker SPI Abwickler für Standard Inventor™ Bauteile, für nicht freigestellte Teile, importierte Teile, Freiformflächen sowie für scharfkantige Bauteile (keine modellierten Biegezonen). Konfigurierbare Abwicklung: Fertigungsgerechte Eckfreistellung, Biegemarkierung und Biegetabellen. Editierbare Materialverwaltung, Werkzeugverwaltung für Stanz- u. Umformwerkzeuge. SPI Blech- und Rohr-Komponenten Manager. SPI Schnittstelle (Bidirektional) ⇔ TRUMPF TruTops. Programmiersysteme TruTops Laser / Punch / Bend; SQL Datenbankzugriff; DXF u. Geo-File Ausgabe.
BRAND-SCHUTZ	BOHNHARDT & PARTNER GbR	**Bohnhardt & Partner GbR** Falderbaumstraflе 35 34123 Kassel Telefon: 0561 50744 0 Telefax: 0561 50744 11 info@bohnhardt.de www.bohnhardt.de	**PLAN*X!*, normgerechte Pläne für den vorbeugenden Brandschutz** Mit PLAN*X!* werden normgerechte Flucht- und Rettungspläne, Feuerwehrpläne und Feuerwehr-Laufkarten erstellt. PLAN*X!* ist nicht nur für die Erstellung sondern auch für die Pflege dieser Pläne ausgelegt. PLAN*X!* wurde entwickelt für Anwender aus Industrie, Handel, Verwaltung, die AutoCAD ab Version 2010 für die Erstellung Planung und Verwaltung von Gebäuden einsetzen und die verpflichtet sind, diese Pläne ständig vorzuhalten.
DATENMA-NAGEMENT	coolOrange squeeze your potential!	**coolOrange GmbH** Boznerstraße 78 I-39011 Lana (BZ) - Italy Tel. +49 (0)8292 95 03 23 Fax +49 (0)8292 95 14 86 E-Mail: info@coolOrange.net Internet: http://www.coolOrange.net Community: http://forum.coolOrange.net	Die coolOrange-Produkte erweitern Ihr **Autodesk Vault**, **Productstream Professional** und **Inventor** um interessante Funktionen, welche Ihre tägliche Arbeit effizienter, einfacher, schneller und angenehmer gestalten. Die coolOrange Produkte adressieren gezielte Probleme zu einem erschwinglichen Preis. Testen Sie die Demo-Versionen, die Sie kostenlos auf **www.coolOrange.net** herunterladen können. **coolOrange – *squeeze your potential!***
ELEKTRO-TECHNIK	ElektraSoft	**ElektraSoft Elektrotechnik und Software GmbH** Lyoner Straße 11 60528 Frankfurt am Main Tel. 069 66563-600 Fax 069 66563-611 E-Mail: info@elektrasoft.de Internet: www.elektrasoft.de	***Elaplan*® - die Systemfamilie für die Elektro-Anlagentechnik** Mit der Systemfamilie *Elaplan* bieten wir professionelle CAE/CAD-Systemlösungen für die Elektrotechnik, Kommunikationstechnik und den Anlagenbau. *Elaplan* unterstützt Sie intelligent bei Ihren vielfältigen Aufgaben: Planung, Projektierung - Fachprüfungen - Elektrotechnische Berechnungen DIN VDE, EN, IEC - Energieoptimierungen - Digitales Gebäudemodell Elektrotechnik und Kabelmanagement (CAD-Basis AutoCAD) - Angebotskalkulation - Technische Auftragsabwicklung mit SAP-Anbindung - Digitale Bestandsführung.
ERP-LÖSUNGEN	celos	**Celos Computer GmbH** **PDM & CAD Solutions** mit Niederlassungen in 86156 Augsburg und 89079 Ulm Tel. 0821/279593-0 Fax 0821/279593-72 Internet: www.celos.de Mail: cad-vertrieb@celos.de	**Celos easyDataGateway: Die CAD-Schnitstelle zu ERP** **Celos easyDataGateway** ermöglicht - unter Einbindung der Artikel- und Stücklistendaten eines ERP-Systems - eine bidirektionale Datenbanksynchronisation zwischen Konstruktion und Warenwirtschaft, um optimal organisierte Arbeitsabläufe bis in die Fertigung sicherzustellen. Artikelanlage u. Verknüpfung, Nummernkollisionsvermeidung, Langläuferhandling, automatisierte Freigabeprozesse u.v.m. helfen im Konstruktionsalltag. Unsere Neutralschnittstelle **Celos easyDataGateway** nutzen Kunden u.a. mit Navision, SelectLine, Lexware, SO:
FERTIGUNG / NC / CAM	Mastercam®	**InterCAM-Deutschland GmbH** Am Vorderflöß 24a D-33175 Bad Lippspringe Tel. +49 5252 98 999 0 E-Mail: info@mastercam.de Internet: www.mastercam.de	**Mastercam: Perfektion für schnelles, effizientes und produktives Arbeiten!** Die InterCAM-Deutschland ist der deutsche Distributor von Mastercam, der leistungsstarken CAD/CAM-Lösung des US-amerikanischen Herstellers CNC Software. Mastercam bietet Fräsen in 2 bis 5 Achsen, Drehen, Drahten, künstlerische Reliefbearbeitung, 2D- und 3D-Design, Flächen- und Solidmodeling und somit alles für den Werkzeug-, Formen- und Maschinenbau sowie für die Holz-, Stein- und Kunststoffbearbeitung. Der Vertrieb der Software erfolgt über ein Netz qualifizierter Partner. Mit aktuell über 167.000 Installationen ist Mastercam das weltweit meisteingesetzte System auf dem Markt PC-basierter CAM-Software.

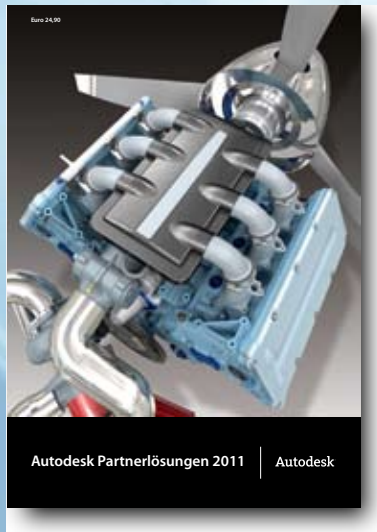
Firma	Adresse	Schwerpunkt
SolidCAM The Leaders in Integrated CAM	**SolidCAM GmbH** Gewerbepark H.A.U. 36 D-78713 Schramberg Tel. +49(0)7422 2494-0 Fax +49(0)7422 2494-30 E-Mail: deutschland@inventorcam.com Internet: www.inventorcam.com/de	**InventorCAM – die nahtlos integrierte Fertigungslösung für Autodesk Inventor** InventorCAM ist eine von Autodesk zertifizierte, leistungsstarke, einfach zu bedienende CAD/CAM-Lösung für die NC-Fertigungstechnologien 2.5D Fräsen, 3D High-Speed Bearbeitung mit HSS und HSM, 4/5-Achsen Mehrseitenbearbeitung, 5-Achsen Simultanfräsen, Drehen, Drehfräsen sowie Drahterodieren. Mit der revolutionären, von SolidCAM patentierten Technologie iMachining 2D/3D sparen Anwender 70 Prozent und mehr an CNC-Bearbeitungszeit. Weitere Infos & Testversion unter **www.inventorcam.com**
_pit–	**pit - cup GmbH** STADTTOR Speyerer Straße 14 69115 Heidelberg Tel. 06221 5393-0 Fax 06221 5393-11 E-Mail: info@pit.de Internet: www.pit.de	**Softwarelösungen mit Weitblick für Gebäudetechnik und Facility Management** Wir bieten Ihnen praxisorientierte Lösungen für die Bereiche **Planen • Bauen • Betreiben**: **pit – CAD**: HLSE Haustechnik-Software **pit – CAE**: Massen- und Leistungsberechnung aus Raum- und Anlagentypen **pit – KOM**: Kommunikationsraumbuch für ein effektives Informationsmanagement in komplexen Bauprojekten **pit – FM**: Universelles CAFM-System für das Flächen- und Anlagenmanagement
CAD+T CONSULTING G.M.B.H.	**CAD+T Consulting GmbH** Gewerbepark 16, A-4052 Ansfelden Tel.: +43 7229 83100-0, Fax: -60 office@cadt.at, www.cadt.at **CAD+T Deutschland** Vattmannstraße 1, D-33100 Paderborn Tel.: +49 5251 1502-40, Fax: -49 office@cadt.at, www.cadt.at	CAD+T Consulting GmbH wurde 1990 gegründet und ist heute mit über 40 Mitarbeitern eines der führenden Autodesk Systemhäuser in Österreich. Kernkompetenzen von CAD+T: CAD-Integration, CAM-Anbindung, Datenmanagement mit ERP-Kopplung, CAD-Programmierung, Consulting und Training. CAD+T bietet Lösungen in den Bereichen: Möbelbau (eigene Applikation auf AutoCAD und Inventorbasis), Maschinenbau (AutoCAD Mechanical, Product & Factory Design Suiten), Stahlbau und Blech, Architektur (AutoCAD Architecture), Datenmanagement (Autodesk Vault Familie), Hardware (DELL, HP, Großformatdrucker usw..).
GRAITEC ADVANCE	**GRAITEC GmbH** Dietrich-Oppenberg-Platz 1 45127 Essen Tel. 0201 64 72 97-50 Fax 0201 64 72 97-88 E-Mail: info.germany@graitec.com Internet: www.graitec.de	**Advance** ist die **3D-CAD-Lösung** für Ingenieure, Konstrukteure etc. im Stahl-/Metall- und Massivbau. Die Softwarefamilie bietet Ihnen eine umfassende Palette spezieller Funktionen für die Planung und Erstellung sämtlicher Arten von Bauzeichnungen. Zwei professionelle Softwarepakete stehen Ihnen zur Verfügung: **Advance Steel** und **Advance Concrete**. Advance automatisiert die Konstruktion. Weitere Informationen und Kundenprojekte auf www.graitec.de

Ohne Umwege – mit den Autodesk Partnerlösungen schneller ans Ziel

> für jede Branche die richtige Lösung schnell gefunden

> rund 100 Software-Applikationen rund um die Autodesk-Software-Lösungen

> Überblick über das Autodesk-Software-Portfolio



www.autodesk-katalog.de

Autodesk® Authorized Training Center

PLZ-Gebiet	Firma	Plattform-Technologie	Architektur & Bau	GIS & Tiefbau	Mechanik & Maschinenbau	Visualisierung & Animation
A-Ganz Österreich	***WIFI Österreich*** *Wiedner Hauptstraße 63* *A-1045 Wien* *Tel. +43 (0)5 90 900 3071* *Fax +43 (0)5 90 900 113071* *E-Mail: susanne.schilder@wko.at* *Internet: www.wifi.at/CAD*	●	●	●	●	●
00000	***CWSM GmbH Software Solutions*** *Rippiener Str. 19, 01217 Dresden* *Tel. 0351/40423300* *Nachtweide 95, 39124 Magdeburg* *Tel. 0391/288970* *Landsberger Str. 235, 12623 Berlin* *Tel. 030/233299550* *Internet: www.cwsm.de*	●	●	●	●	●
00000	***N+P Informationssysteme GmbH*** Meerane | Dresden | Nürnberg *An der Hohen Straße 1* *08393 Meerane* *Tel. +49 3764 4000-0* *E-Mail: nupis@nupis.de* *Internet: www.nupis.de*	●	●		●	
30000	***Contelos GmbH*** *Robert-Bosch-Str. 16* *30989 Gehrden* *Tel. 05108/9294-0* *Fax 05108/9294-79* *E-Mail: info@contelos.de* *Internet: www.contelos.de*	●	●	●	●	
40000	***Visual Akademie*** *für 3D Arts* *Bärenstraße 11-13* *42117 Wuppertal* *Tel. 0202/946 34 373* *Fax 0202/946 34 375* *E-Mail: info@visual-akademie.de* *Internet: www.visual-akademie.de*	●	●			●
40000	***Mensch und Maschine At Work GmbH*** *CAD & EDM Partner* *Averdiekstr. 5, 49078 Osnabrück* *Tel. 0541/40411-0* *Fax 0541/40411-4* *E-Mail: CAD@work-os.de* *Internet: www.work-os.de*	●	●	●	●	●
50000	***KUTTIG Computeranwendungen GmbH Trainings-Center Troisdorf*** *auch in Dortmund, Siegen, Montabaur und bei Aachen* *Frankfurter Straße 35* *53840 Troisdorf* *Tel. 02241/9833-0* *E-Mail: cad@kuttig.com* *Internet: www.kuttig.com*	●			●	●
70000	***IC-BILDUNGSHAUS*** *Niederlassung Göppingen* *Steinbeisstr. 11* *73037 Göppingen-Stauferpark* *Tel. 07161/628050* *Fax 07161/628059* *E-Mail: info@ic-bildungshaus.de* *Internet: www.ic-bildungshaus.de*	●	●		●	●

Autodesk® Authorized Training Center

PLZ-Gebiet	Firma	Plattform-Technologie	Architektur & Bau	GIS & Tiefbau	Mechanik & Maschinenbau	Visualisierung & Animation
70000	***BECHTLE SCHULUNGSZENTREN*** *Bechtle Platz 1* *74172 Neckarsulm* *Tel. 07132/981-2198* *Fax 07132/981-2199* *E-Mail: schulung@bechtle.com* *Internet: www.schulung.bechtle.com*	●			●	
70000	***ARNOLD IT Systems GmbH & Co. KG*** *Systemhaus für CAD/CAM, EDM/PDM und PLM* *Hans-Bunte-Straße 15, 79108 Freiburg* *Tel. 0761/50 36 37 - 0* *Fax 0761/50 36 37 - 90* *E-Mail: info@arnold-it.com* *Internet: www.arnold-it.com*	●			●	●
80000	Handwerkskammer für München und Oberbayern *Bildungszentren* *Mühlwiesen 4, 83278 Traunstein* *Tel. 0861/989770, Fax 0861/9897722* *E-Mail: Franz.ertl@hwk-muenchen.de* *www.hwk-muenchen.de/bildungszentren*	●	●		●	
90000	***Mensch und Maschine Haberzettl GmbH*** *Hallerweiherstraße 5* *90475 Nürnberg* *Tel. 0911/352263* *Fax 0911/352202* *E-Mail: info@haberzettl.de* *Internet: www.haberzettl.de*	●	●	●	●	●

Themen im Dezember 2013/Januar 2014

Das nächste Heft erscheint am 22.11.2013

ARCHITEKTUR & BAU

3D-Visualisierung

37 Prozent unserer Lebenszeit verbringen wir in den eigenen vier Wänden. Zwar zum großen Teil schlafend, aber wer vorhat, umzuziehen oder ein Haus zu bauen, will vielleicht doch wissen, wie es da später aussieht. Dazu dienen unter anderem 3D-Visualisierungen.

Bild: Abvent

GIS & TIEFBAU

Verkehrsplanung

Der Flughafen in Berlin oder Stuttgart 21 – Infrastrukturprojekte stehen derzeit in zweifelhaftem Ruf. In der Öffentlichkeit muss dafür die Politik die Verantwortung übernehmen und sich dem Vorwurf der Unfähigkeit oder der Verschwendung von Steuergeld aussetzen. Die beteiligten Architekten erwecken dagegen den Eindruck, verschobene Eröffnungen, explodierende Kosten und Schlampereien hätten mit ihrer Arbeit nicht das Geringste zu tun. Und sie kommen durch damit. Warum eigentlich? Wird hier etwa der Bock zum Gärtner gemacht? Mehr zum Thema in unserem Schwerpunkt.

SOFTWARE

CAM-Lösungen

Der Herbst ist auch immer die Zeit der CAM-Lösungen: auf der Messe EMO waren schon einige Neuheiten zu sehen, die EuroMold eröffnet den Anbietern weitere Möglichkeiten, ihre Lösungen zu präsentieren. Zu diesen Anbietern zählt nun auch Autodesk mit HSM Express für Inventor. In Anbetracht der vielen bereits vorhandenen Lösungen.

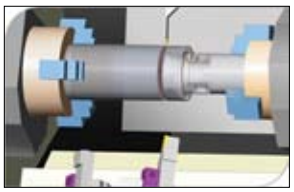


Bild: Mastercam

HARDWARE

3D-Druck und Rapid Manufacturing

Die diesjährige Euromold in Frankfurt wird wieder einmal zeigen: Die Anforderungen in der Fertigungs- und Produktionstechnik haben sich in den vergangenen Jahren rasant verändert, der Markt wird durch neue Mitspieler bereichert. Was bleibt: Kürzere Innovations- und Produktlebenszyklen, steigende Erwartungen an die Qualität, zunehmende Individualisierung und kostengünstige Produktionsmethoden werden immer verlangt. Die Bedeutung von Rapid-Verfahren nimmt dementsprechend weiter zu.

WEITERE THEMEN

AKTUELL: Vorschau auf die SPS IPC Drives, EuroMold und BAU **KOMPONENTEN:** Automatisierung (Steuerungen, Industriecomputer, industrielle Kommunikation) **INVENTOR:** Cloud-Computing in der Konstruktion **MECHANIK:** Konstruktions- und Fertigungsdokumentation

Aus aktuellem Anlass sind Themenänderungen möglich.

IMPRESSUM

Herausgeber und Geschäftsführer:
Hans-J. Grohmann (hjg@win-verlag.de)

AUTOCAD MAGAZIN & Inventor Magazin im Internet:
www.autocad-magazin.de
www.inventor-magazin.de

So erreichen Sie die Redaktion:
Chefredakteur:
Dipl.- Ing. (FH) Rainer Trummer (v.i.S.d.P.) (rt@win-verlag.de)
Tel. 0 81 06 / 350-152, Fax 0 81 06 / 350-190
Redaktion: Andreas Müller (ltd. Redakteur; -164; anm@win-verlag.de)
Regine Appenzeller (freie Mitarbeiterin)
Textchef: Armin Krämer (-156; ak@win-verlag.de)

Autoren dieser Ausgabe: Iris Berghold, Henning Bitter, Andreas Blecher, Marc Boilard, Holger Brischke, Rémi Cornubert, Holger Elfes, Peter Glasl, Dr. Philipp Grieb, Markus Hoffmann, Christiane Hölper, Wolfgang Jarausch, Dr. Andreas Kach, Roman Klamke, Thomas Krüger, Walter Lutz, Armin Mann, Christian Mannigel, Wilfried Nelkel, Jennifer Pauli, Guido Radig, Wolfgang Raeder, Gerhard Rampf, Olivera Razmovska, Stefanie Reich, Ellen-Christine Reiff, Nicolas Renaud, Dieter Ribbrock, Helmut Schützner,

So erreichen Sie die Anzeigenabteilung:
Mediaberatung:
Erika Hebig (-256; ehe@win-verlag.de)
Helene Pollinger (-240; hp@win-verlag.de)
Andrea Horn (-241; aho@win-verlag.de)
Anzeigendisposition:
Chris Kerler (-220; cke@win-verlag.de)

So erreichen Sie den Abonnentenservice:
Güll GmbH, Aboservice AUTOCAD Magazin, Heuriedweg 19a, 88131 Lindau,
Tel. 01805-260119*, Fax. 01805-260123*, E-Mail: win-verlag@guell.de,
*14 Cent/Min. aus dem dt. Festnetz, Mobilfunk max. 42 Cent/Min.
Abonnementenservice Schweiz: Thali AG, Industriestrasse 14,
CH-6285 Hitzkirch, Tel. 041 919 66 11, Fax 041 919 66 77,
abo@thali.ch, www.thali.ch
Vertriebsleitung: Ulrich Abele (ua@win-verlag.de),
Tel. 0 81 06 / 350-131, Fax 0 81 06 / 350-190

Titel: Design-Concept, Viktoria Horvath
Bildnachweise: aboutpixel.de, MEV, Photodisc, fotolia.de, Werkfotos
Titelbild: Titelbildmotive: Furrer+Frey AG, CADnetwork
Layout: Design-Concept, Viktoria Horvath
Vorstufe + Druck: Stürtz GmbH, Würzburg

Produktion und Herstellung:
Jens Einloft (-172; je@win-verlag.de)

Anschrift Anzeigen, Vertrieb und alle Verantwortlichen:
WIN-Verlag GmbH & Co. KG,
Johann-Sebastian-Bach-Straße 5, 85591 Vaterstetten,
Tel. 0 81 06 / 350-0, Fax 0 81 06 / 350-190

Verlagsleitung:
Bernd Heilmeier (-251; bh@win-verlag.de), Anzeigen verantwortlich
Objektleitung:
Rainer Trummer (-152; rt@win-verlag.de)

Bezugspreise:
Einzelverkaufspreis Euro 14,80. Jahresabonnement (8 Ausgaben) im Inland Euro 118,40 frei Haus. Im Ausland Euro132,00 zzgl. Versandkosten und MwSt.. Vorzugspreis Euro 94,80 (Inland) für Studenten, Schüler, Auszubildende und Wehrdienstleistende nur gegen Vorlage eines Nachweises, im Ausland zzgl. Versandkosten und MwSt..

26. Jahrgang
Erscheinungsweise: 8-mal jährlich
Eine Haftung für die Richtigkeit der Veröffentlichungen kann trotz Prüfung durch die Redaktion vom Herausgeber nicht übernommen werden. Honorierte Artikel gehen in das Verfügungsrecht des Verlags über. Mit Übergabe der Manuskripte und Abbildungen an den Verlag erteilt der Verfasser dem Verlag das Exklusivrecht zur Veröffentlichung. Für unverlangt eingeschickte Manuskripte, Fotos und Abbildungen keine Gewähr.

Copyright © 2013 für alle Beiträge bei der WIN-Verlag GmbH & Co. KG
Kein Teil dieser Zeitschrift darf ohne schriftliche Genehmigung des Verlages vervielfältigt oder verbreitet werden. Unter dieses Verbot fallen insbesondere der Nachdruck, die gewerbliche Vervielfältigung per Kopie, die Aufnahme in elektronische Datenbanken und die Vervielfältigung auf CD-ROM und allen anderen elektronischen Datenträgern.

ISSN 2191-7914, VKZ B30423F
Dieses Magazin ist umweltfreundlich auf chlorfrei gebleichtem Papier gedruckt.

Außerdem erscheinen bei der WIN-Verlag GmbH & Co. KG:
Magazine:
DIGITAL ENGINEERING Magazin, digitalbusiness CLOUD,
DIGITAL MANUFACTURING, e-commerce magazin, Virtual Reality Magazin

Partnerkataloge:
Autodesk Partnerlösungen, DIGITAL ENGINEERING SOLUTIONS,
IBM Business Partner NetKatalog, Partnerlösungen für HP Systeme

2 Ausgaben gratis

Fachinformationen für Konstrukteure, Architekten und GIS-Planer.

Immer wissen was los ist

mit einem persönlichen Abonnement

www.autocad-magazin.de/abo

WIN VERLAG

www.autocad-magazin.de